This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Stanford University Libraries
3 6105 007 728 954

L. CAREZ ET H. DOUVILLÉ

ANNUAIRE GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

1888

IMPRIMERIE GÉOLOGIQUE DE PARIS
18 RUE DE CHEVREUSE
PARIS

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

ANNUAIRE

GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

a

TYPOGRAPHIE

EDMOND MONNOYER

AU MANS (SARTHE)

ANNUAIRE
GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

REVUE

DE GÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE

DIRIGÉE PAR

Dr L. CAREZ
Pour la partie Géologique

H. DOUVILLÉ
Pour la partie Paléontologique

AVEC LE CONCOURS

DE NOMBREUX GÉOLOGUES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

FONDÉ PAR LE

Dr D'ORBIGNY

TOME IV

PARIS
COMPTOIR GÉOLOGIQUE DE PARIS
15, RUE DE TOURNON, 15

1888

550.5
A615

STANFORD LIBRARY
DEC 29 1959
GEN.

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières v
Collaborateurs de l'Annuaire géologique IX
Introduction XIII
Abréviations du titre des principales publications citées dans l'Index... XV
Errata XIX
Index bibliographique 1
GÉNÉRALITÉS 1
— I. Traités de géologie, 1. — II. Géographie physique, Mers, Lacs, Glaciers, Cours d'eau, Agents atmosphériques, 2. — III. Géologie historique, Géogénie, Orogénie, 4. — IV. Volcans et tremblements de terre, 7. — V. Pétrographie, Gites métallifères, Géologie chimique, 8. — VI. Divers. Biographies, Bibliographies, Congrès, etc., 10.
EUROPE 11
France 11
— Généralités, Géographie physique, Géologie appliquée, Phénomènes actuels, 11. — Géologie dynamique, 12. — Cartes géologiques, 13. — Descriptions locales, 14. — Roches éruptives, 15. — Terrain primitif, 16. — *Groupe primaire* : Système cambrien, 17. — Système silurien, 17. — Système dévonien, 18. — Système permo-carbonifère, 18. — *Groupe secondaire* : Système triasique, 19. — Système jurassique, 19. — Système crétacé, 21. — *Groupe tertiaire* : Systèmes éocène et oligocène, 22. — Systèmes miocène et pliocène, 23. — *Groupe quaternaire*, 24.
Belgique et Pays-Bas 25
— Généralités, Tremblements de terre, Descriptions locales, Hydrologie, Géographie physique, etc., 25. — Roches éruptives, 26. — Terrain primitif et groupe primaire, 26. — Groupe secondaire, 27. — Groupe tertiaire, 28. — Groupe quaternaire, 29.
Iles-Britanniques 31
— Généralités, Géologie dynamique, Hydrologie, 31. — Descriptions locales, 32. — Roches éruptives, 33. — Terrain primitif et groupe primaire, 34. — Groupe secondaire, 36. — Groupe tertiaire, 37. — Groupe quaternaire, 38.
Suède 40
— Généralités, Géologie dynamique, Descriptions locales, 40. — Cartes géologiques, 40. — Roches éruptives, 41. — Terrain primitif, 41. — Groupe primaire, 41. — Groupe secondaire, 42. — Groupe quaternaire, 42. — Matériaux utiles, 42. — Minéralogie, 43.
Norvège 44
Russie 44
— Généralités, Géologie dynamique, Glaciers, Hydrologie, Géologie appliquée, 44. — Cartes géologiques, 46. — Descriptions locales, 46. — Roches éruptives, 47. — Terrain primitif et

groupe primaire, 47. — Groupe secondaire, 49. — Groupe tertiaire, 49. — Groupe quaternaire, 50.
Allemagne 50
— Généralités, Géographie physique, Géologie dynamique, Géologie appliquée, 51. — Cartes géologiques, 51. — Descriptions locales, 52. — Roches éruptives, 54. — Terrain primitif et groupe primaire, 54. — Groupe secondaire, 55. — Groupe tertiaire, 56. — Groupe quaternaire, 57.
Suisse 58
— Généralités, Géologie dynamique, glaciers, 58. — Cartes géologiques et descriptions locales, 59. — Roches éruptives, 59. — Groupe secondaire, 59. — Groupe tertiaire, 60. — Groupe quaternaire, 60.
Autriche 60
— Généralités, Glaciers, Géologie dynamique, Géologie appliquée, Géographie physique, 60. — Cartes géologiques et descriptions locales, 61. — Roches éruptives, 62. — Terrain primitif et groupe primaire, 62. — Groupe secondaire, 63. — Groupes tertiaire et quaternaire, 64.
Hongrie et Gallicie (Voir supplément, p. 99) 65
Presqu'île des Balkans 67
Italie 67
— Généralités, Géographie physique, Géologie appliquée, 67. — Volcans et tremblements de terre, 68. — Cartes géologiques, descriptions locales, 69. — Roches éruptives, 70. — Terrain primitif et groupe primaire, 71. — Groupe secondaire, 71. — Groupe tertiaire, 72. — Groupe quaternaire, 73.
Espagne 74
— Généralités, tremblements de terre, 74. — Cartes géologiques et descriptions locales, 74. — Roches éruptives, 74. — Terrain primitif et groupe primaire, 75. — Groupe secondaire, 75. — Groupe tertiaire, 75.
Portugal 75
AFRIQUE 76
Algérie, Tunisie et Sahara 76
Afrique équatoriale et australe. — Iles africaines 77
Égypte et Bassin du Nil 78
ASIE 79
Syrie. — Asie mineure. — Perse. — Afghanistan 79
Asie russe 80
Chine et Japon 81
Inde 82
OCÉANIE 84
Malaisie 84
Australie 85
Nouvelle-Zélande 86
Iles de l'Océan Pacifique 87
AMÉRIQUE 87
Amérique méridionale 87
Mexique, Antilles et Amérique centrale 88
Etats-Unis 89
— Géologie appliquée, 89. — Géologie dynamique, Descriptions locales, Cartes géologiques, 90. — Tremblements de terre, 93. — Roches éruptives et métamorphiques, 93. — Groupe primaire, 94. — Groupe secondaire, 95. — Groupe tertiaire, 95. — Groupe quaternaire 95.
Canada 97
Régions boréales 98
SUPPLÉMENT; *Hongrie* 99
Paléontologie 101
I. — PALÉOZOOLOGIE 101
Supplément 120
II. — PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE 121
Revue de géologie pour l'année 1887 129

PARTIE STRATIGRAPHIQUE.

TERRAIN PRIMITIF PAR M. A. BIGOT 129
— Iles Britanniques, 129. — Massif armoricain, 131. — Plateau central, Pyrénées et Péninsule ibérique, 132. Alpes et Apennins, 133. — Amérique du Nord, 134. Asie, 136.

Groupe primaire 137

SYSTÈME SILURIEN, PAR M. A. BIGOT 137
— Iles Britanniques, 137. — Massif armoricain, 139. — Corbières, 141. — Pyrénées et Espagne, 142. — Amérique du Nord, 143.

SYSTÈME DÉVONIEN, PAR M. A. BIGOT 147
— Ardenne, 147. — Iles Britanniques, 149. — Cotentin, 149. — Bretagne, 149. — Maine, 150. — Montagne Noire, 150. — Russie, 151. — Monographies de faunes et descriptions d'espèces des systèmes silurien et dévonien, 154.

SYSTÈME PERMO-CARBONIFÈRE 156
— Etudes sur le terrain houiller de Commentry; 1re partie : Lithologie et stratigraphie par M. Fayol, analyse par M. Emm. de Margerie, 156. — Iles Britanniques, 168. — France, 173. — Espagne, 175. — Italie, 176. — Allemagne, 177. — Russie, 178.

Groupe secondaire 181

SYSTÈME TRIASIQUE, PAR M. EM. HAUG 181
A. Provinces méditerranéenne et juvavique : 1° Alpes Orientales, 181. — 2° Alpes Occidentales, 187. — 3° Europe Méridionale, 192. — *B. Province germanique.* A. Rive gauche du Rhin, 193. — B. Rive droite du Rhin, 199. — *C. Région occidentale*, 201.

SYSTÈME JURASSIQUE, PAR M. P. CHOFFAT 205
Le Rhétien; A. Faciès extra-alpins, (Angleterre, Lorraine et Luxembourg, Dauphiné, Midi de la France), 206. — B. Faciès alpin (Alpes, Sicile, Portugal), 208. — *Le Lias*, Généralités, 210. — A. Faciès extra-alpins. (Angleterre, Bassin de Paris, Basses-Alpes, S.-O. de la France, Espagne), 211. — B. Faciès alpins, (Alpes, Sicile et Portugal), 217. — Limite supérieure du Lias, 220. — *Le Dogger*; A. Faciès extra-alpins (Angleterre, Lorraine et Luxembourg, Jura, Bassin de Paris, Aquitaine, Espagne, Russie), 221. — B. Faciès alpins (Portugal, Suisse, Basses-Alpes, Sicile), 229. — *Le Malm*; A. Faciès extra-alpins. (Généralités, Hanovre, Angleterre, Bassin de Paris, Aquitaine, Jura, Russie, Amérique), 231. — B. Faciès alpins (Savoie, Suisse, Basses-Alpes, Bohême, Tyrol, Sicile, Portugal), 240.

SYSTÈME CRÉTACÉ, PAR M. W. KILIAN 247
— Généralités, 247. — Provinces méridionales (Karpathes, Roumanie, Dalmatie, Alpes orientales et centrales, Alpes suisses, Alpes occidentales, Provence et vallée du Rhône, Italie, Espagne, Région pyrénéenne, Portugal, Amérique centrale et Etats-Unis, *Appendice*, Asie et Palestine, Afrique, Bulgarie, Grèce), 249. — Crétacé en dehors des régions méridionales (Jura, Partie méridionale du bassin de Paris, Ouest de la France, Est et Nord du bassin de Paris, Grande-Bretagne, Belgique, Allemagne, Bohême, Suède, Russie), 309. — Généralités, 338.
Paléontologie stratigraphique concernant le Crétacé ; descriptions de faunes, 347. — Vertébrés, 351. — Mollusques, 352. — Bryozoaires, 357. — Brachiopodes, 357. — Crustacés, 357. — Echinodermes, 358. — Cœlentérés, 359. — Spongiaires, 360. — Protozoaires, 360. — Végétaux, 362.

Groupe tertiaire, par M. EMM. FALLOT 363
Système éocène : Bassin anglo-parisien, 365. — France méridionale, 374. — Bassin du Sud-Est, 378. — Alsace, 380. — Italie, 382. — Autriche-Hongrie, 384. — Russie, 384. — Espagne, 385. — Afrique septentrionale, 385. — Afrique méridionale, 388. — Australie et Nouvelle-Zélande, 388. — Amérique, 388.

Système oligocène : Angleterre, 389. — Belgique, 390. — France, 390. — Suisse, 395. — Alsace, Provinces rhénanes, 396. — Allemagne du Nord, 398. — Allemagne du Sud, 400. — Autriche-Hongrie, 400. — Italie, 401. — Egypte, 402. — Amérique, 402.

Système miocène : Belgique, 402. — France, 403. — Jura et Suisse, 408. — Allemagne occidentale et septentrionale, 409. — Allemagne du Sud, Autriche, 409. — Galicie, 412. — Hongrie, 413. — Serbie, 414. — Russie, 414. — Italie, 414. — Sardaigne, 416. — Corse, 416. — Espagne, 417. — Afrique septentrionale, 420. — Afrique méridionale, 420. — Amérique, 420.

Système pliocène : Angleterre, 420. — Belgique, 421. — France, 422. — Italie, 423. — Péninsule des Balkans, Archipel, 426. — Hongrie, 427. — Russie, 427. — Allemagne, 427. — Espagne, 428. — Inde, 428. — Afrique, 429. — Amérique, 429.

Groupe quaternaire, PAR M. GUSTAVE F. DOLLFUS..... 431
France, 431. — Belgique, 438. — Hollande, 441. — Iles-Britanniques, 443. — Allemagne du Nord, 450. — Russie, 455. — Autriche, 456. — Suisse, 457. — Italie, 460. — Portugal, 463. — Asie, 463. — Afrique, 464.

« DAS ANTLITZ DER ERDE » PAR M. SUESS, analyse par M. EMM. DE MARGERIE..... 465

PARTIE RÉGIONALE.

Europe

FRANCE, PAR M. L. CAREZ..... 479
— Bassin de Paris, 479. — Vosges et Ardennes, 482. — Jura, 482. — Alpes, 485. — Bassin du Rhône, 489. — Languedoc, 492. — Pyrénées et Corse, 495. — Plateau central, 500. — Bretagne et Cotentin, 501.

BELGIQUE ET PAYS-BAS, PAR MM. A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK..... 505

ILES-BRITANNIQUES, PAR M. L. CAREZ..... 511

RUSSIE D'EUROPE, PAR M. A. PAVLOFF..... 519
— Ouvrages généraux, Géologie dynamique, 519. — Groupe paléozoïque, 520. — Groupe mésozoïque, 525. — Groupe cénozoïque, 530. — Schistes cristallins, 536. — Roches éruptives, 537.

ALLEMAGNE, PAR M. EM. HAUG..... 539
— Généralités : Division de l'Allemagne en régions géologiques, 539. — Résumé des discussions relatives à l'origine des Vosges et de la Forêt-Noire, 543. — Cartes géologiques et descriptions régionales : Luxembourg et Alsace-Lorraine, 550. — Forêt-Noire, 552. — Chaînes schisteuses rhénanes, 555. — Thuringe, 556. — Saxe, 558.

ITALIE (Résumé pour 1886 et 1887), PAR M. P. ZEZI (Article traduit de l'italien par M. L. CAREZ)..... 563
— Généralités, 563. — Piémont, 566. — Ligurie, 571. — Lombardie, 573. — Vénétie, 474. — Emilie, 578. — Toscane, 583. — Italie centrale, 590. — Italie méridionale, 595. — Zone volcanique, 598. — Sicile, 604. — Sardaigne, 607.

ESPAGNE, PAR M. P. CHOFFAT..... 609
— Généralités, 609. — Pyrénées, Province de Gérone, 611. — Santander, Cuenca, Province de Teruel, 614. — Iles Baléares, 618. — Province de Huelva, 619.

PORTUGAL, PAR M. P. CHOFFAT..... 621

Afrique.

ALGÉRIE ET TUNISIE, PAR M. A. PERON..... 625

AFRIQUE AUSTRALE ET ÉQUATORIALE, PAR M. P. CHOFFAT..... 635
— Afrique australe, 635. — Grand Namaqua et Damara, 641. — De Mossamedes au Zambèze, 642. — Madagascar, 643. — Du Zambèze à la région des grands lacs, 643. — Angola et Congo,

644. — Région occidentale au Nord de l'Equateur, (Fernando-Pô, San Thomé, Camerouns, Gabon, Sierra Leone), 649. — Région orientale, au Nord de l'Equateur, 651. — Généralités, 652.

Océanie, PAR M. EMM. DE MARGERIE..... 653
— Sumatra, 653. — Java, 653. — Bornéo, 656. — Timor et îles voisines, 656. — Iles Salomon, 657.

Amérique Méridionale, PAR M. EMM. DE MARGERIE.. 660
— Région du Cap Horn, 660.

Amérique du Nord, par M. EMM. DE MARGERIE..... 664
— Montana et Washington, 664. — Colorado, 667.

Revue de Paléontologie pour l'année 1887, dirigée par M. H. Douvillé..... 673

VERTÉBRÉS par le Dr E. TROUESSART..... 675

ARTHROPODES par le Dr E. TROUESSART..... 719

MOLLUSQUES : *Céphalopodes* par M. EM. HAUG..... 745
Gastéropodes par M. COSSMANN..... 765
Lamellibranches par M. H. DOUVILLÉ..... 786

MOLLUSCOÏDES : *Brachiopodes* par M. D. P. ŒHLERT..... 795
Bryozoaires par M. G. F. DOLLFUS..... 815

RAYONNÉS : *Echinodermes* par M. GAUTHIER..... 825
Anthozoaires par M. G. F. DOLLFUS..... 835

ZOOPHYTES : *Spongiaires* par M. G. F. DOLLFUS..... 845

PROTOZOAIRES : *Foraminifères* par M. G. F. DOLLFUS..... 855
Radiolaires par M. G. F. DOLLFUS..... 867

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE, par M. ZEILLER..... 871

COLLABORATEURS

DE L'ANNUAIRE GÉOLOGIQUE

Géologie. — Partie stratigraphique

Terrain primitif..... Systèmes silurien et dévonien....	MM. A. Bigot, rue de la Sorbonne, 10, à Paris.
Système permo-carbonifère.....	J. Bergeron, préparateur à la Sorbonne, 157, boulevard Haussmann, à Paris.
Système triasique.....	Em. Haug, préparateur à la Sorbonne, 2, rue Antoine-Dubois à Paris.
Système jurassique.....	P. Choffat, attaché à la section des travaux géologiques, 113, rua do Arco a Jesus, Lisboa, Portugal (*).
Système crétacé.....	W. Kilian, chargé de cours à la faculté des sciences, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Groupe tertiaire.....	Em. Fallot, professeur à la faculté des sciences, cité Marsica, 6, à Bordeaux (Gironde).
Groupe quaternaire.....	G.-F. Dollfus, 45, rue de Chabrol, à Paris.

Géologie. — Partie régionale

France.....	L. Carez, docteur ès-sciences, 36, avenue Hoche, à Paris.
Belgique et Pays-Bas.....	A. Rutot et E. Van den Broeck à Bruxelles.
Iles-Britanniques.....	L. Carez, docteur ès-sciences, 36, avenue Hoche, à Paris.
Scandinavie.....	Svedmark, secrétaire de la Société géologique de Suède, à Stockholm (Suède).
Russie.....	A. Pavloff, professeur à l'Université de Moscou (Russie).
Allemagne, Suisse et Autriche...	Em. Haug, 2, rue Antoine-Dubois, à Paris.
Hongrie.....	Pethö, géologue de section de l'Institut géologique royal de Hongrie, à Budapesth.
Italie.....	P. Zezi, ingénieur des mines, 1, Via Santa-Susanna, Roma (Italie).

(*) M. Choffat ne pouvant continuer à analyser les travaux sur le Jurassique, ce sont MM. Kilian et Haug qui feront l'année prochaine l'article relatif à ce terrain.

Espagne et Portugal	P. Choffat, attaché à la section des travaux géologiques, 113, rua do Arco a Jesus, Lisboa (Portugal).
Afrique septentrionale	A. Peron, sous-intendant militaire, à Bourges (Cher).
Afrique australe et équatoriale	P. Choffat, à Lisboa (Portugal).
Asie, Océanie et Amérique	Emm. de Margerie, 132, rue de Grenelle à Paris.

Paléozoologie

Vertébrés	E. Trouessart, docteur en médecine, 118, avenue Victor-Hugo, à Paris.
Arthropodes	
Mollusques : *Céphalopodes*	Em. Haug, 2, rue Antoine-Dubois, à Paris.
Gastéropodes	M. Cossmann, ingénieur au chemin de fer du Nord, 17, rue Saint-Vincent-de-Paul, à Paris.
Lamellibranches	H. Douvillé, ingénieur en chef des mines, 207, boulevard Saint-Germain, à Paris.
Molluscoïdes : *Brachiopodes*	D.-P. Œhlert, bibliothécaire de la ville, à Laval (Mayenne).
Bryozoaires	G.-F. Dollfus, 45, rue de Chabrol, à Paris.
Rayonnés : *Echinodermes*	Gauthier, boulevard du Lycée, 21, à Vanves (Seine).
Anthozoaires	
Zoophytes : *Spongiaires*	G.-F. Dollfus, 45, rue de Chabrol, à Paris.
Protozoaires : *Foraminifères*	
Radiolaires	

Paléontologie végétale

M. R. Zeiller, ingénieur en chef des mines, 8, rue du Vieux-Colombier, Paris.

INTRODUCTION

Comme nous l'annoncions, en présentant aux géologues le tome III de l'Annuaire, nous avons complété cette année la rédaction de notre Revue par l'adjonction de quelques nouveaux collaborateurs, et nous avons pu ainsi combler les lacunes que nous avions dû laisser dans le volume précédent.

Nous avons conservé en général, le même ordre que l'année dernière; pourtant il nous a semblé préférable de réunir au commencement du livre toutes les indications bibliographiques, et nous avons placé l'Index des travaux paléontologiques immédiatement après celui des travaux géologiques.

Dans la deuxième partie de l'ouvrage, les modifications que nous avons à signaler, proviennent de l'augmentation du nombre des collaborateurs. C'est d'abord M. A. Bigot, qui a bien voulu se charger d'analyser les travaux relatifs au terrain primitif et aux systèmes inférieurs du terrain primaire; par sa connaissance approfondie des terrains anciens du Cotentin et du pays de Galles, il se trouvait naturellement indiqué pour rédiger ce chapitre. M. J. Bergeron ayant été momentanément empêché de continuer à s'occuper ici du Permo-Carbonifère, le résumé relatif à ce système a été fait en partie par M. Emm. de Margerie, en partie par MM. L. Carez et Em. Haug; mais l'abstention de M. Bergeron ne durera qu'une année et il nous promet de reprendre dès le prochain volume la série de ses analyses.

Le Tertiaire a changé de mains : M. L. Carez, trop occupé par la direction générale et la rédaction des articles régionaux sur la France et les Iles-Britanniques, a prié M. le professeur Fallot de se charger de ce groupe ; ce savant géologue qui, depuis son arrivée à Bordeaux, étudie spécialement les terrains cénozoïques, nous a remis un article d'un très grand intérêt.

La partie régionale est beaucoup moins longue cette année,

par suite de l'accroissement de la partie stratigraphique où la plupart des travaux se trouvent signalés ; il y a même quelques pays qui ne sont pas représentés, et ne figureront dans notre Revue locale que tous les deux ou trois ans, lorsqu'il aura été publié un nombre suffisant de travaux pour permettre de faire un article intéressant. Nous signalerons particulièrement dans cette partie le résumé sur l'Italie que M. P. Zezi nous a remis et qui est d'une importance exceptionnelle.

La rédaction de la division paléontologique de l'Annuaire n'a éprouvé que peu de changements ; pourtant l'article relatif aux Mollusques, qui était dû entièrement, l'année dernière, à M. Em. Haug, a été rédigé dans ce volume par plusieurs collaborateurs : M. Haug a conservé les Céphalopodes qu'il a étudiés d'une façon spéciale, M. Douvillé a bien voulu se charger des Lamellibranches sur lesquels il a publié de si remarquables travaux, et M. Cossmann a fourni l'article relatif aux Gastéropodes, que ses recherches sur les fossiles du Tertiaire parisien lui ont appris à bien connaître.

Notre revue prend ainsi chaque année, plus d'extension, soit par l'importance des articles, soit par l'adjonction de nouveaux collaborateurs ; nous venons de citer pour ce volume, MM. Bigot, Fallot et Zezi pour la partie géologique, MM. Douvillé et Cossmann pour la partie paléontologique, et nous espérons enregistrer encore l'année prochaine de nouvelles adhésions.

En terminant, nous prierons de nouveau tous les géologues de bien vouloir nous aider dans notre tâche, en envoyant soit à la direction, soit aux différents collaborateurs, un exemplaire de leurs travaux dès leur publication.

Paris, 15 décembre 1888.

Dr L. CAREZ.

ABRÉVIATIONS DU TITRE

DES

PRINCIPALES PUBLICATIONS CITÉES DANS L'INDEX

FRANCE

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences.	C. R. Ac. Sc.
Bulletin de la Société géologique de France.....	B. S. G. F.
Mémoires de la Société géologique de France.....	M. S. G. F.
Bulletin de la Société de Géographie de Paris.....	Bull. Soc. Géogr.
Annales de la Société géologique du Nord.....	A. S. G. Nord.
Bulletin de la Société de l'Industrie minérale.....	Bull. Soc. Ind. min.
Association française pour l'avancement des sciences.	Ass. fr.
Annales des Sciences géologiques.....	Ann. Sc. géol.
Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme.....	Mat. hist. prim. et nat. de l'homme.

BELGIQUE ET PAYS-BAS

Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie; procès-verbaux.....	P. v. Soc. belge Géol.
Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie ; mémoires.....	Mém. Soc. belge Géol.
Annales de la Société Royale malacologique de Belgique ; procès-verbaux.....	P. v. Soc. Malac. Belgique.
Annales de la Société Royale malacologique de Belgique ; mémoires.....	Mém. Soc. Malac. Belgique.
Annales de la Société géologique de Belgique, procès-verbaux.....	P. v. Soc. Géol. Belgique.
Annales de la Société géologique de Belgique, mémoires.....	Mém. Soc. Géol. Belgique.
Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles.....	Arch. néerl.
Tijdschrift van het aardrijkskundig genootschap gerestigd te Amsterdam.....	Tijdschr. Nederl. Aardrijksh. Genootsch.

ILES-BRITANNIQUES

The Geological Magazine.....	Geol. Mag.
The Quarterly Journal of the Geological Society.....	Q. J. G. S.
Proceedings of the Geologists, Association.....	Proc. Geol. Ass.
Transactions of the North of England Institute of mining and mechanical Engineers.....	Trans. N. Eng. Inst. min.
British Association for the advancement of Science..	Brit. Ass.
Proceedings of the Cambridge Philosophical Society.	Proc. Cambridge Phil. Soc.
Transactions of the Cambridge Philosophical Society.	Trans. Cambridge Phil. Soc.

SCANDINAVIE

Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar...	G. F. F.
Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar.....	Bih. V. A. H.
Ofversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar.....	O. V. A. F.
Sveriges Geologiska Undersökning.....	S. G. U.

RUSSIE

Bulletin du Comité Géologique de Saint-Pétersbourg.	Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg.
Mémoires du Comité Géologique de Saint-Pétersbourg.....	Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg.
Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou.....	Bull. Soc. Nat. Moscou.

ALLEMAGNE

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft..	Z. D. G. G.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.....	N. Jahrb.
Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenchaften zu Berlin.....	Sitz. Akad. Wissens. Berlin.
Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staate.....	Abh. z. Geol. Specialkarte von Preussen.
Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin..	Zeitsch. d. Ges. f. Erdkunde.
Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.....	Jahrb. P. G. L. A.
Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterlandische Kultur.....	Jahresb. d. schl. Ges. f. vaterl. Kultur.
Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.....	Abh. geol. Specialkarte Elsass-Lothr.
Mittheilungen der Comision für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.....	Mitth. Com. Elsass-Lothr.
Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischer naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt-am-Main.....	Abh. Senck. Ges.
Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt-am-Main.....	Ber. Senck. Ges.
Verhandlungen des Naturhistorischen-Medicinischen Vereines zu Heidelberg.....	Verh. Nat. Medic. Ver. Heidelberg.
Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der Preussischen Rheinlande und Westfalens.....	Verh. d. Naturh. Ver. d. Pr. Rheinlande.

SUISSE

Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles.....	Bull. Soc. vaud.
Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.....	Mém. Soc. Phys. Genève.
Archives des Sciences physiques et naturelles.....	Arch. Sc. phys. et nat.

AUTRICHE-HONGRIE

Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt.	Verh. G. R. A.
Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt.....	Jahrb. G. R. A.
Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt.	Abh. G. R. A.
Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (zu Wien).....	Sitz. Akad. Wissens. Wien.
Sitzungsberichte der K. bayerischen Akademie der Wissenschaften.....	Sitz. K. bayer. Akad. Wissens.
Œsterreichische Zeitschrift für Berg-und Hüttenwesen.....	Œsterr. Zeits. f. Berg. Hüttenw.
Mittheilungen des Deutschen und Œsterreichischen Alpenvereins.....	Mitt. D. und O. Alpenvereins.
Zeitschrift des Deutschen und Œsterreichischen Alpenvereins.....	Zeits. D. und O. Alpenvereins.
Sitzungsberichte der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.....	Sitz. Ber. K. böhm. Ges. d. Wissensch.
Zeitschrift der K. Ungarischen geologischen Gesellschaft.....	Zeits. Ung. Geol. Ges.
Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Königlichen Ungarischen geologischen Anstalt.....	Mitth. Jahrb. Ung. geol. Anst.
Jahresbericht der K. Ungarischen geologischen Anstalt.....	Jahresb. Ung. geol. Anst.

ITALIE

Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia.....	Boll. Com. Geol. Ital.
Bollettino della Societa geologica italiana.....	Boll. Soc. Geol. ital.
Processi verbali della Societa toscana di Scienze naturali.....	P. v. Soc. tosc. Sc. nat.
Memorie della Societa toscana di Scienze naturali...	Mem. Soc. Tosc. Sc. nat.
Bollettino del Vulcanismo italiano.....	Boll. Vulc. ital.
Atti della Societa italiana di Scienze naturali in Milano.....	Atti Soc. ital. Sc. nat.
Il Naturalista siciliano.....	Natur. siciliano.

ESPAGNE ET PORTUGAL

Boletin de la Comision del Mapa geologico de España.	Bol. Com. Mapa España.
Memorias de la Comision del Mapa geologico de España.....	Mem. Com. Mapa España.
Anales de la Sociedad española de Historia natural.	An. Soc. esp. Hist. nat.
Communicaçoes da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal.....	Comm. Comm. Trabalhos geol. Portugal.
Boletin da Sociedad de Geographia de Lisboa.....	Bol. da Soc. de Geogr. de Lisboa.

ASIE

Memoirs of the Geological Survey of India.....	Mem. G. S. India.
Records of the Geological Survey of India.....	Rec. G. S. India.
Transactions of the seismological Society of Japan..	Trans. seism. Soc. Japan.

ÉTATS-UNIS

American Journal of Science.....	Amer. Journ.
Bulletin of the United States Geological Survey....	Bull. U. S. Geol. Surv.
Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia.....	Proc. Am. Phil. Soc.
Proceedings of the American Association for the Advancement of Science.....	Proc. Amer. Ass. .
Bulletin of the California Academy of Sciences....	Bull. Calif. Acad. Sc.
Transactions of the American Institute of mining Engineers.....	Trans. Amer. Inst. Mining Engin.
American Naturalist.....	Amer. Nat.
Bulletin of the American Museum of Natural History in New-York.....	Bull. Am. Mus. Nat. Hist. New-York.

En outre, pour les publications non citées dans cette liste, on a employé les abréviations suivantes ;
Abh. *pour* Abhandlungen.
Acad., Accad., Akad. *pour* Académie, Accademia, Akademie.
Ann. *pour* Annales, Annals, Annuaire, Annual.
Assoc. *pour* Association.
Bull., Bol., Boll. *pour* Bulletin, Boletin, Bolletino.
Denks. *pour* Denkschriften.
f. *pour* für.
Ges. *pour* Gesellschaft.
Géogr., geogr. *pour* Géographie, géographique, geographical.
Géol., geol. *pour* Géologie, géologique, geological, geologische.
Hist. nat. *pour* Histoire naturelle, Historia natural.
Jahrb. *pour* Jahrbuch.
Jahresb. *pour* Jahresbericht.
Journ. *pour* Journal.
K. *pour* Kaiserlich, Königlich.
Linn. *pour* linnéenne, linnean.
Mag. *pour* Magazine.
Mém., Mem. *pour* Mémoires, Memorias, Memorie.
Minér., Minéral. *pour* Minéralogie.
Mitt., Mitth. *pour* Mittheilungen.
Nat. *pour* Naturalistes, naturelles.
Naturf. *pour* naturforschende.
Phil. *pour* philosophical.
Proc. *pour* Proceedings.
R. *pour* royal, reale.
Sc. *pour* Sciences.
Sitz. *pour* Sitzungsberichte.
Soc. *pour* Société, Society, Sociedad.
Surv. *pour* Survey.
Trans. *pour* Transactions.
Ver. *pour* Verein.
Verh. *pour* Verhandlungen.
Wissensch. *pour* Wissenschaften, Wissenschaftlich.
Zeits., Zeitschr. *pour* Zeitschrift.

ERRATA

Page	3,	*ligne* 37,	*au lieu de :*	Id. dec. 3,	*lisez :*	Geol. Mag., dec. 3.
—	9,	*numér.* 214,	—	Ouvrage ancien indiqué par erreur.		
—	20,	*ligne* dernière,	*ajouter*	1187.		
—	40,	— 4,	*au lieu de :*	fjalltrakter,	—	fjälltrakter.
—	40,	— 28,	—	Smarre,	—	Smårre,
—	40,	— 31,	—	Furasund,	—	Furusund,
—	40,	— 35,	—	fjallfragan,	—	fjallfrågan.
—	40,	— 3e av.-der.	—	UNDERSSKNING,	—	UNDERSÖKNING.
—	42,	— 24 et 25,	—	verkstälda,	—	verkstälda.
—	44,	— 32,	—	Istideni,	—	Istiden i.
—	45,	— 35,	—	Amalitzy,	—	Amalitzky.
—	46,	— 36,	—	**Koutkewitsch.**	—	**Kontkewitsch.**
—	46,	— 3e av.-der.	—	**Nowakoswki,**	—	**Nowakowski.**
—	47,	— 41,	—	**Amalitzy,**	—	**Amalitzky.**
—	48,	— 13,	—	**Nasaroff, S.,**	—	**Nasaroff, P.**
—	49,	— 10,	—	Jura,	—	Sura.
—	49,	— 14,	—	Ssura,	—	Sura.
—	60,	— 3e av.-der.,	—	**Marilann,**	—	**Marilaun.**
—	64,	— 5,	—	Vokommens,	—	Vorkommens.
—	66,	*numér.* 1433, indiqué ici par erreur ; appartient à l'Asie.				
—	68,	*ligne* 16,	*au lieu de :*	Jabresber.	*lisez :*	Jahresber.
—	75,	— 20,	—	Descrubrimiento,	—	Descubrimiento.
—	79,	— 9e av.-der.,	—	Mürdungsgebiet,	—	Mündungsgebiet.
—	83,	— 23,	—	Ind,	—	India.
—	84,	— 25,	—	Erinnernigen,	—	Erinneringen.
—	88,	— 22,	—	**Ihernig,**	—	**Ihering.**
—	98,	— 40,	—	180,	—	2180.
—	104,	— 56,	—	Woodmard,	—	Woodward.
—	105,	— 8,	—	1807,	—	1887.
—	106,	— 29,	—	*Scelidotherium,*	—	*Scelidotherium.*
—	107,	— 5,	—	**Krafka,**	—	**Kafka,**
—	107,	— 24,	—	Palaeontische,	—	Palaeontologische.
—	108,	— 7,	—	Aust,	—	Anst.
—	108,	— 11 du bas,	—	Sangethierreste,	—	Säugethierreste.
—	110,	— 33,	—	*Massodontosaurus,*	—	*Mastodontosaurus*
—	131,	— 3,	—	Urcinocien	—	Uriconien.
—	137,	— 3e av.-der.	—	Murchison,	—	Sedgwick.
—	138,	— 15,	—	Rorrington,	—	Borrington.
—	138,	— 28,	—	Ormy,	—	Onny.
—	139,	— 25, *après :* sont, *ajouter :* d'après M. Lebour (732).				
—	141,	— 44,	*au lieu de :*	Glanzy,	*lisez :*	Glauzy.
—	152,	— 13, 22, 31,	—	*Anossossi,*	—	*Anossoff.*
—	152,	— dern.	—	Eifelien,	—	Givetien.
—	156,	— 23,	—	accompagnes a,	—	accompagne sa
—	171,	— 34,	—	Or,	—	On.

Page 206,	*ligne*	7,	*au lieu de* :	Heip.,	*lisez* :	Hipp.
— 211,	—	9,	—	*semiscostatus*,	—	*semicostatus*.
— 221,	—	14,	—	211,	—	205.
— 225,	—	23,	—	Snb,	—	Seeb.
— 231,	—	3,	—	*Posidonomya*,	—	*Posidonomia*.
— 242,	—	1,	—	Infranéocomie-pne,	—	Infranéocomien de.
— 242,	—	34,	—	céphalapodes,	—	céphalopodes.
— 252,	—	32,	—	einnheitliches,	—	einheitliches.
— 253,	—	*note* 3,	—	p. 15,	—	p. 151.
— 253,	—	*note* 4,	—	Gyilkos-Ko,	—	Gyilkos-Kö.
— 254,	—	11,	—	*Hecki*,	—	*Heckei*.
— 257,	—	11,	—	*Mortoni*,	—	*Moutoni*.
— 283,	—	10,	—	analogue,	—	analogues,
— 285,	—	14,	—	*Hondorana*,	—	*Hondaana*.
— 287,	—	9,	—	Haute-Marne avec,	—	Haute-Marne ; avec.
— 293,	—	25, *supprimer* :	et le fait qu'au rocher de Foix les argiles du Gault sont en contact avec l'Urgonien.			
— 297,	—	dern. (*note*),	*au lieu de* :	*Schlænbachia*,	*lisez* :	*Schlænbachia*.
— 300,	—	32,	—	*crenuliniargo*,	—	*crenulimargo*
— 302,	—	19,	—	*lenticularis*,	—	*lenticulare*.
— 303,	—	3,	—	Schült,	—	Schlüt.
— 303,	—	5,	—	Transylvanie (d'ap. Herbich),	—	Transylvanie, d'ap. Herbich.
— 307,	—	35,	—	*Guadeloupæ*,	—	*Guadaloupæ*.
— 314,	—	6,	—	sableuse, affeure,	—	sableuse qui affeure.
— 323,	—	16,	—	Schülter,	—	Schlüter.
— 336,	—	15,	—	*Tescheri*,	—	*Tischeri*.
— 336,	—	32,	—	les spongiaires,	—	les spongiaires.
— 336,	—	44,	—	*Stobali*,	—	*Stobaei*.
— 337,	—	13,	—	ou,	—	au.
— 341,	—	dern. (*note*)	—	encores,	—	encore.
— 341,	—	3e av.-der. (*note*)	—	*Belemnite*,	—	*Belemnites*.
— 342,	—	24 *de la note*,	—	*angulicostatus*,	—	*angulicostatum*.
— 342,	—	24 *de la note*,	—	*villersianus*,	—	*villersianum*.
— 357,	—	32,	—	V. Hagen),	—	V. Hagen.)
— 364,	—	30,	—	le Pliocène (Messinien) commence par conséquent avec les couches à congéries, *lisez* : le Pliocène commence par conséquent avec les couches à Congéries (Messinien).		
— 368,	—	3 et 4,	—	Couches de Brockenhurst { Headon inférieur / Bagshot supérieur	*lisez* :	{ Couches de Brockenhurst (Headon inférieur). / Bagshot supérieur.
— 363,	—	30,	—	*Kaini*,	—	*Kanii*.
— 370,	—	43,	—	yprseienne,	—	ypresienne.
— 373,	—	av. dern.	—	debris,	—	débris.
— 375,	—	dernière	—	*Gonocardium*,	—	*Goniocardium*.
— 379,	—	5,	—	charboneux,	—	charbonneux.
— 382,	—	25,	—	de spérihélies,	—	des périhélies.
— 382,	—	dernière (note)	—	à l'Oligocène,	—	au Tongrien (bassin de Bordeaux par exemple).
— 384,	—	39,	—	posisons,	—	poissons.
— 386,	—	13,	—	Mgata,	—	M'rata.
— 388,	—	av. dern.,	—	m.	—	M.
— 395,	placer le troisième paragraphe « M. Depéret », etc. avant le deuxième « *Jura* ».					
— 403,	*ligne*	30,	*après* :	elle comprend, *ajouter* : de haut en bas.		
— 407,	—	2,	*au lieu de* :	au-dessous,	*lisez*	au-dessus.
— 414,	—	24,	—	diférent,	—	différent.

Page 434,	*ligne* 30,		*au lieu de :*	P. Regnault,	*lisez :*	F. Regnault.
— 441,	— 31,		—	Eemin,	—	Eemien.
— 455,	— 23,			Roëmer,	—	Römer.
— 455,	— 4e av.-dern.		—	blocs erratique,	—	blocs erratiques.
— 458,	— 19,		—	ont	—	sont.
— 467,	— av.-dern.		—	rationelle,	—	rationnelle.
— 470,	— dern. (*note*).		—	appelée,	—	appelées.
— 492,	— 32,		—	pliantielinal,	—	pli antielinal.
— 507,	— 13,		—	Hougaerde.	—	Hoegaerde.
— 514,	— 16,		—	Bridport-ond-the-sea,	—	Bridport-on-the-sea
— 515,	— 22,		—	Clayton,	—	Clapton.
— 546,	— 29,		—	Nendip,	—	Mendip.
— 553,	— 6 du bas,		—	Sackingen,	—	Säckingen.
— 559,	— 19,		—	Erzgerbirge,	—	Erzgebirge.
— 600,	— 13		—	(volcans, Sabatini),	—	(volcans Sabatini).

— 635 et 639, *ajouter :* Uitenhage-formation. Ayant eu l'occasion d'examiner la belle série de Zwartkop-River que possède la Société Géologique de Londres, e déclare adopter l'opinion de M. Neumayr, qui considère les couches d'Uitenhage comme crétaciques et non pas jurassiques.

— 659,	— 28,		*au lieu de :*	liquide,	*lisez*	liquide.
— 668,	— 24,		—	ont,	—	a.
— 669,	— 20,		—	aient,	—	ait.
— 669,	— 37,		—	établi,	—	établie.
— 670,	— 34,		—	intercalés,	—	intercalées.
— 681,	— 15,		—	*Clamydotherium*	—	*Chlamydotherium.*
— 685,	— 2,		—	transformation),	—	transformations.
— 685,	— 3,		—	(*Bolodontidæs*,	—	(*Bolodontidæ*).
— 723,	— 2 et 3,		—	*Palæoblattina*,	—	*Paleoblattina.*
— 724,	— 38,		—	*Fulgogorina*,	—	*Fulgorina.*
— 756,	*note*,		—	Buckmana,	—	Buckman a.
— 768,	*ligne* 36,		—	gastréopodes,	—	gastéropodes.
— 831,	— 10,		—	*Roissaynus*,	—	*Roissyanus.*
— 832,	— 24,		—	Van,	—	von.
— 850,	— 6e av.-dern.,		—	Hexatinella.	—	Hexactinella.
— 855,	— 19,		—	groupes implement,	—	groupe simplement.

ERRATA SUPPLÉMENTAIRES DU TOME III

Page 280,	*ligne* 10,	*au lieu de :*	*au-dessus,*	*lisez ;*	*au-dessous*
— 311,	— 24,	—	*polyplocus,*	—	*polyolcus.*
— 311,	— 32,	—	*tithonicum,*	—	*tithonium.*
— 318,	— 6,	—	*A. Emerici,*	—	*Cr. Emerici.*
— 342,	— dernière,	—	au-dessus,	—	au-dessous.
— 355,	— 8,	—	Holtzafel,	—	Holzapfel.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1887 (1)

GÉNÉRALITÉS

I. — TRAITÉS DE GÉOLOGIE.

1. **Brauns, D.** — Einleitung in das Studium der Geologie, in-8, 222 pages, Stuttgart.
2. **Fabre, J.-H.** — Eléments d'histoire naturelle des terrains et des pierres, in-12, 185 p., Paris, chez Delagrave.
3. — Géologie, in-12, XIV-226 p., Paris, chez Delagrave.
4. **Gümbel, K. W. v.** — Geologie von Bayern, Erster Theil : Grundzüge der Geologie, in-8, t. 1, livr. 3 à 5, 815 p., Kassel, Th. Fischer.
5. **Hindenburg.** — Die Erdrinde. Leitfaden für den Unterricht in der Geognosie, in-8, 69 p., 1 carte, Breslau.
6. **Hull, Edw.** — A Sketch of geological History, being the Natural History of the Earth and of its Pre-Human Inhabitants, in-18, 179 p., 1 pl., Londres, C. W. Deacon.
7. **Lapparent, de, et Fritel, P.** — Fossiles caractéristiques des terrains sédimentaires ; fossiles secondaires, 20 pl., Paris, chez Savy.
8. **Le Conte, J.** — Elements of Geology. A Text-book for colleges and for the general reader. Revised and enlarged edit., New-York, Appleton.
9. **Leonard, G. — Hörnes, R.** — Grundzüge der Geognosie und Geologie; vierte Aufl., 2. Lief. Leipzig.
10. **Lœwinson-Lessing, F.** — Analyse de : A. Inostranzeff, Géologie, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 164.)
11. **Meunier, St.** — Les causes actuelles en Géologie et spécialement dans l'histoire des terrains stratifiés, nouvelle édition, in-8, 20-496 p., Paris.
12. **Milovan.** — Die Erde, ihre Entstehung, Entwicklung, Umwandlung und ihr Ende, 3. Aufl., in-8, 100 p., 4 pl. — Graz.
13. **Neumayr, M.** — Erdgeschichte, 2e vol., in-8, 879 p., 14 pl.
14. **Nivoit, E.** — Géologie appliquée à l'art de l'ingénieur, t. 1er, in-8, 606 p. Paris, Baudry.
15. **Pozzo di Mombello, E.** — L'Evoluzione geologica inorganica animale e umana. Foligno.
16. **Schröckenstein, F.** — Ausflüge auf das Feld der Geologie, 2e Aufl., in-8, 116 p., Prag, 1886.
17. **Seignette.** — Cours élémentaire de géologie, 2e édit. in-12, 248 p., 184 fig. Paris.
18. **Shaler.** — Outlines of geology, in-12, fig. Boston.
19. **Soyka, J.** — Der Boden. (Handbuch der Hygiene und der Gewerbe-Krankheiten). I. Theil, 2. Abth.., 3. Heft., in 8, 351 p., Leipzig.
20. **Wahnschaffe, F.** — Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung, in-8, 158 p., 47 fig. Berlin.

(1) Tous les ouvrages sans date se rapportent à l'année 1887.

II. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

MERS, LACS, GLACIERS, COURS D'EAU, AGENTS ATMOSPHÉRIQUES.

21. **Arata, N.** — Les variations du niveau des eaux souterraines dans leurs rapports avec la pression atmosphérique, les pluies et les maladies infectieuses, in-8, Buenos-Ayres, Paul-Emile Coni et fils.
22. **Ashe, W. A.** — Evidence of a glacier-like movement amongst snow particles. (Science, t. 10, p. 180.)
23. **Barus, C.** — Subsidence of fine solid particles in liquids, 58 p. (Bull. U. S. Geol. Surv., n° 36, 1886.)
24. [**Bell, R.**] — Ice and Icebergs. (Science, t. 9, p. 324.)
25. **Berghaus'** Physikalischer Atlas. Vollständig neu bearbeitet und unter mitwirkung von O. Drude, G. Gerland, J. Hann, G. Hartlaub und W. Marshall, G. Neumayer und K. von Zittel herausgegeb. von H. Berghaus, in Lieferungen (jede mit 3 karten). Lief. 8-13. Gotha, J. Perthes.
26. **Bœhm, A.** — Ueber Gebirgsgruppierung, 9 p. (Verhandl. VII^ten. Deutschen Geographentages zu Karlsruhe. Berlin.
27. — Eintheilung der Ostalpen, gr. in-8, 235 p., 1 carte. (Geogr. Abhandlungen, herausg. von A. Penck, t. 1, n° 3.)
28. **Bonney, T. G.** — Observations on the rounding of pebbles by alpine Rivers, with a note on their bearing upon the Origin of Bunter Conglomerate. (Brit. Ass. 1887. — Nature, vol. 36, p. 573.)
29. **Brückner, E.** — Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meer, Schwarzen Meer und in der Ostsee. (Meteorol. Zeitschr., t. 4, p. 232.)
30. **Buchanan, J. Y.** — On the Land Slopes separating Continents and Ocean Basins, especially those on the west coast of Africa. Observed and Surveyed in the S. S. « Buccaneer », belonging to the India-Rubber, Gutta-Percha, and Telegraph Work Company (limited) of Silvertown, 22 p., 1 pl. (Scottish geogr. Mag., t. 3, p. 217.)
31. **Bureau, Ed.** — Sur le mode de formation des Bilobites striés, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 405.)
32. — Sur l'origine des bilobites striés, 4 p. (Id., t. 105, p. 73.)
33. **Capelle, H. van.** — Over den invloed van niveauveranderingen op de dierenweld. (Tijdschr. Nederl. Aardrijksk. Genootsch. 1887, n° 1, p. 111.)
34. **Credner, R.** — Die Reliktenseen. Eine physisch-geographische Monographie; I. Theil : Ueber die Beweise für den marinen Ursprung der als Reliktenseen bezeichneten Binnengewässer, 110 p., 2 cartes. (Petermann's Mitt., Ergänzungsheft n° 86.)
35. **Daubrée, A.** — Les eaux souterraines à l'époque actuelle, leur régime, leur température, leur composition, au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre, 2 vol. in-8 de 455 + 302 p., fig. et photogr. Paris, Dunod.
36. — Analyse de l'ouvrage ci-dessus, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 75.)
37. **Davis, W. M.** — The classification of Lakes, 2 p. (Science, t. 10, p. 142).
38. (D'après **W. M. Davis**). — Classification of Lakes, 2 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 599.)
39. **Elfert, P.** — Volumetrische Berechnung von Gebrigen mittels des Prismatoids, 3 p. (Petermanns Mitteil., 1887, p. 245.)
40. **Folin, de.** — Le fond des mers, in-18. (Bibl. Sc. contemporaines, Paris, J. B. Baillère.)
41. **Forel, A.** — Les variations périodiques des glaciers; lettre à M. F. Schrader, 8 p. (Ann. Club alpin français, t. 13, p. 564.)
42. **Gerland, G.** — Beiträge zur Geophysik. Abhandlungen aus dem Geographischen Seminar der Universität Strassburg. T. 1er, avec 7 cartes. Stuttgart, Schweizerbart.
43. **Gibson, John.** — Great Waterfalls, Cataracts, and Geysers, 233 p. London and Edinburgh, Thomas Nelson and Sons.
44. **Habenicht, H.** — Grundriss einer Morphologie der Erdoberfläche (Geogr. Rundschau, t. 9, n° 10, p. 433, carte.)

45. **Haschert, L.** — Die allmälige Ungestaltung der Erde mit bes. Berücksichtigung der Küsten Frankreichs. (Geogr. Rundschau, t. 9, n° 8, p. 341.)
46. **Hergesell, H.** — Ueber die Aenderung der Gleichgewichtsflächen der Erde durch die Bildung polarer Eismassen und die dadurch verursachten Schwankungen des Meeresniveaus, 56 p., 2 cartes. (Beiträge zur Geophysik herausgegeben von Gerland, t. 1er, p. 59.)
47. — Ueber den Einfluss, welchen eine Geoidänderung auf die Höhewerhältnisse eines Plateau und auf die Gefällswerthe eines Flusslaufer haben kann, 17 p. (Id., t. 1er, p. 115.)
48. **Hergesell und Rudolph.** — Die Fortschritte der Geophysik, 59 p. (Wagner's Geogr. Jahrb., t. 11, p. 207.)
49. **Hoyle, W. E.** — The Norwegian North Atlantic Expedition. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 472-478, 561-567.)
50. **Hunt, A. R.** — Denudation and Deposition by the agency of Waves experimentally considered, 1 p. (British Ass., Birmingham meeting, p. 676.)
51. **Johnson, Willard D.** — The term « Topography ». (Science, t. 10, p. 152).
52. **Kingsmill, Th. W.** — Action of River Ice. (Nature, t. 36, p. 581.)
53. **Kirchhoff, A.** — Länderkunde des Erdteils Europa herausgeg. unter fachmännischer Mitwirkung von —. 1er Theil, 2e Abtheilung, gr. in-8, 18 pl. col., 95 grav. hors texte et 164 fig. Prague-Vienne-Leipzig : Tempsky-Freytag.
54. **Kosmann.** — Ueber die Ausbildung und Zusammensetzung von Thonlagern in alluvialen Torfmooren. (24. Jahresbericht d. schlesischen Gesellsch. f. vaterl. Cultur, p. 124.)
55. **Kraus, F.** — Ueber Dolinen. (Verh. G. R. A., 1887, p. 54.)
56. **Krümmel, O.** — Die Fortschritte der Ozeanographie (1885-86), 20 p. (Wagner's Geogr. Jahrb., t. 11, p. 75.)
57. — Die Temperaturverteilung in den Ozeanen. I. Die Oberflächentemperaturen. (Zeitschr. f. wiss. Geogr., t. 6, p. 31, 2 cartes).
58. — Handbuch der Ozeanographie. Bd. II. Die Bewegungsformen des Meeres. Mit 60 Abbildungen und einer Uebersichtskarte der Meeresströmungen, in-18, xv-592 p., Stuttgart, Engelhorn (Bibliothek Geogr. Handbücher herausgegeben von Ratzel.)
59. **Landolt, E.** — Die Bäche, Schneelawinen und Steinschläge und die Mittel zur Verminderung der Schädigung durch dieselben, gr. in-8, 140 p., 19 pl., Zürich, Orell Füssli.
60. **Marr, J. E.** — The work of ice sheets, 5 p. (Id., dec. 3, t. 4, p. 151.)
61. [D'après **E. von Maydell**, Annalen der Hydrogr., 1886, n° 12]. Black and Mediterranean seas, 4 p. (Scottish Geog. Mag., t. 3, p. 77.)
62. **Mellard Reade, T.** — The Theories of the origin of Coral Reefs and Islands. (Nature, t. 37, p. 54.)
63. **Metcalfe, A. T.** — Rain and Rivers as Geological Agents. (Trans. Nottingham Nat. Soc. for 1886, p. 35.)
64. **Mill, H.** — Recent Physical Research in the North Sea, 14 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 385.)
65. **Mohn, H.** — Nordhavets Dybder, Temperatur og Strömninger, 18 a et b, in-4, 212 p., 48 pl. (Den Norske Nordhaus-Expedition, 1876-1878.)
66. — Heights of Mountains in Northern Europe, 1 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 590.)
67. **Muller, P. E.** — Studien über die naturlichen Humusformen und deren Einwirkung auf Vegetation und Boden, in-8.
68. **Murray, John.** — On the Total annual Rainfall on the Land of the globe, and the relation of Rainfall to the annual discharge of Rivers, 13 p., 1 carte (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 65.)
69. — On some recent deep-sea observations in the Indian Ocean, 9 p., 1 carte (Id., t. 3, p. 553.)
70. **Naumann, E.** — Die Erscheinungen des Erdmagnetismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde, in-8, 78 p., 1 carte, Stuttgart, Enke.
71. [D'après **Osborne Reynolds**, Brit. Ass. Manchester]. — The Regime of Estuaries, 2 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 600.)
72. **Penck, A.** — Ueber Denudation der Erdoberfläche, 27 p. (Schriften des Vereines zur Verbreitung Naturw. Kenntnisse in Wien, t. 27, p. 431.)
73. — **Geographische Abhandlungen.** Herausgegeben von Dr. — T. I, 1886. Wien, Ed. Hölzel, 1887.

74. **Péroche, Jules.** — L'action érosive des cours d'eau et la rotation terrestre, 12 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 146.)
75. **Perrier, Edm.** — Les Coralliaires et les îles madréporiques, impr. Chaix.
76. **Ratzel, F.** — Der Einfluss des Firnes auf Schuttlagerung und Humusbildung. (Mittheilungen des D.und O. Alpen-Vereins, 1887).
77. **Reclus, E.**— Les phénomènes terrestres : les Mers et les Météores, 5e Ed. in-12, 238 p., fig. Paris.
78. — The Ocean, Atmosphere, and Life : a descriptive History of the Phenomena of the Life of the Globe, edited by Prof. A. H. Keane, fig. 28 pl. 500 + XII p. London.
79. **Révil, J.** — Les nouvelles recherches sur les glaciers, de M. Forel, 6 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 204.)
80. **Richter, C. M.** — Ocean Currents contiguous to the Coast of California. (Bull. Calif. Acad. Sc. 1887, p. 337, avec 3 cartes et 6 profils).
81. **Romieux, A.** — Etude du terrain (Ecol d'applic. de l'Artillerie et du Génie. Cours de topographie, 1re partie, 2e fasc.) 2e éd. entièrement refondue. Autogr. 107 p., pl. et fig. Fontainebleau.)
82. **Schmidt, F.** — Sur les prétendus Dreikanter. (Trav. de la Soc. des Nat. de St-Pétersbourg) — en russe.
83. **Schrader, F.** — Carte d'ensemble des Pyrénées, d'après les connaissances actuelles. Echelle du 800.000e. 1 feuille avec notice, pliée. Paris, Hachette.
84. **Suess, Ed.** — Ueber die Schwankungen der Wassermenge in umschlossenen Meerestheilen, 3 p. (K. Akad. Wissens. Wien, Math. Nat. Wiss. Kl., 23 juin 1887.)
85. **Supan, A.** — Die mittlere Dauer der Haupt-Wärmeperioden in Europa, 8 p., 3 cartes. (Petermanns Mitt. 1887, p. 165.)
86. **Thoulet, J.** — Expériences synthétiques sur l'Abrasion, 30 p., 1 pl. (Ann. des Mines, livr. de mars-avril 1887.)
87. **Tillo, A. von.** — Ein Wort ueber die Hauptwasserscheide der Erde, 1 p. (Petermanns Mitt., 1887, p. 101.)
88. — Höhenverhältnisse zwischen den mittleren Wasserständen an den Küsten der Europa umschliessenden Meere, 4 p. (Id., 1887, p. 197.)
89. **Vélain, Ch.** — La géographie physique, son objet, sa méthode et ses applications. Paris, Deux Revues.
90. **Volger, O.** — Ueber die vermeintlich « fliessende » Bewegung des Schnees auf Dächern, 5 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 201. — Meteorolog. Zeits., 1887, p. 225.)
91. — Ueber eine neue Quellentheorie auf meteorologischer Basis, 11 p. (Meteorol. Zeits., 1887, p. 388.)
92. **Wagner, H.** — Geographischer Jahrbuch. XI Bd. 1887. Unter Mitwirkung von O. Drude, G. Gerland, J. Hann, H. Hergesell, O. Krümmel, E. Rudolph, L. K. Schmarda, Fr. Toula herausgegeben von —, in-18, VIII-496 p. Gotha, Justus Perthes.
93. **Wharton, W. J. L.** — Longlost reefs, 2 p., 1 carte. (Nature, t. 35, p. 347.)
94. **Wolf, J. und Luksch, J.** — Physikalische Untersuchungen in der Adria. Ein Beitrag. (Mitt. aus dem Gebiete d. Seewesen, 1887.)
95. Antarctic Exploration, 5 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 601.)
96. The Exploration of the Antartic Regions, 4 p. (Science, t. 9, p. 452.)

III. — GÉOLOGIE HISTORIQUE.

GÉOGÉNIE. — OROGÉNIE.

97. **Assier, A. d'.** — Les époques glaciaires et leur périodicité, 7 p. (Revue scientifique, 7me année, 2me semestre, p. 554.)
98. **Bertrand, M.**— La chaine des Alpes et la formation du continent européen, 25 p. (B. S. G F., 3me série, t. 15, p. 423.)

99. — Les chaînes de montagnes de l'Europe et la formation du continent européen, 3 p. (Journ. d'hist. nat. de Bordeaux, 6me année, p. 39.)
100. **Bombicci, L.** — Sulla costituzione fisica del globo terrestre, sul origine della sua crosta litoide, sulle cause dei moti sismici piu frequentemente vi avvengono : Memoria, 31 p., 1 pl. (Mem. R. Accad. Sc. Bologna, ser. 4, t. 8.)
101. — Sulla ipotesi dell'azione e selezione magnetica del globo terrestre sulle materie cosmiche interplanetarie contenenti ferro ; nuove considerazioni coordinate allo studio della piu probabile costituzione fisica del globo terrestre : note, 8 p. (Mem. R. Accad. Sc. Bologna, ser. 4, t. 8.)
102. **Bonney, T. G.** — Note on the geological bearing of Mr. Davison's paper, 2. p. (Proc. R. Soc., t. 42, p. 328.)
103. **Braun, C.** — Ueber Cosmogonie vom Standpunkt christlicher Wissenschaft. mit einer Theorie der Sonne. Münster.
104. **Burnett, R. T.** — The question of the Pre-Atlantic Land. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 79.)
105. **Calker, F. J. P. v.** — De rol der Drukking in de Geologie, Groningen.
106. **Cayeux.** — Analyse d'une conférence de M. de Lapparent sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre, 2 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 186.)
107. **Clerke, A. M.** — A new cosmogony, 20 p. (Nature, t. 36, p. 321.)
108. **Comstock, Theo. B.** — Supermetamorphism ; its actuality, inducing causes and general effect. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 233 (1887.)
109. **Davison, Ch.** — On a method of determining a lower limit to the age of the stratified Rocks, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3. t. 4, p. 348.)
110. — On the Distribution of Strain in the Earth's Crust resulting from Secular Cooling, with special reference to the Growth of Continents and the formation of Mountain-chains, 4 p. (Proc. R. Soc., t. 42, p. 325.)
111. — On the Distribution of Strain in the Earth's crust resulting from secular cooling; with special reference to the growth of continents and the Formation of Mountain chains. With a note by G. H. Darwin. (Phil. Trans, t. 178, nos 7 et 8.)
112. — Note on the Relation between the Size of a Planet and the Rate of Mountain-building on its surface, 4 p. (Philos. Mag., 1887, p. 394.)
113. **Drygalski, E. von.** — Die Geoiddeformationen der Eiszeit I. in-8, 63 p. Berlin. (Inaug. Dissertation). (Zeitschr. der Ges. f. Erdk., 1887.)
114. **Feistmantel, O.** — Ueber die pflanzen und kohlenführenden Schichten in Indien (bezw. Asien), Africa und Australien und darin vorkommende glaciale Erscheinungen, 102 p. (Sitz.-Ber. K. Böhm. Ges. d. Wissensch. 1887.)
115. — Nachtrag zu obiger abhandlung, 7 p. (Ibid.)
116. **Fisher, O.** — On the amount of the Elevations attributable to a compression through the contraction during cooling of a solid Earth, 5 p. (Philos. Mag., t. 23, p. 145.)
117. — A Reply to objections raised by Mr. Charles Davison, M. A. to the argument on the insufficiency of the theory of the contraction of a solid Earth to account for the inequalities of the surface, 4 p. (Id., t. 23, p. 391.)
118. — An attempt to explain certain geological phenomena by the application to a liquid substratum of Henry's law of the absorption of gases by liquids, in-8, 6 p. (Cambridge Phil. Soc., Proc., t. 6, p. 19.)
119. **Folie, F.** — Traité des réductions stellaires (fragments d'astronomie théorique). 1er fascicule, Théorie. Bruxelles, br. in-8, F. Hayez, 1888.
120. **Gilbert, G. K.** — Some new geologic wrinkles. (Proc. Am. Ass. Buffalo, 1886, p. 227, 1887.)
121. **Grand'Eury, C.** — Formation des couches de houille et du terrain houiller (Géogénie), VIII-196 p., 10 pl. (M. S. G. F., 3e série, t. 4, no 3.)
122. **Green, Wm. Lowthian.** — Vestiges of the Molten Globe. Part II. The Earth's surface features and volcanic phenomena, in-8, 337 p., 1 carte. Honolulu.
123. **Gunn, J.** — On the Influence of axial Rotation of the Earth on the Interior of its Crust, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 660.)
124. **Howorth, H. H.** — The Mammoth and the Flood. An attempt to confront the theory of Uniformity with the Facts of Recent Geology, in-8, XXXII-464 p., London, Sampson Low, Marston, Seale and Rivington. — Résumé dans Nature, t. 37, p. 200.
125. **Hughes, N. C.** — Genesis and Geology : the Harmony of the scriptural and geological Records. Chocowinity (North Carolina, U. S.) in-12, 142 p.

126. **Hull, Ed.** — On the effect of continental Lands in altering the Level of the adjoining Oceans. (Nature, t. 36, p. 549. — Brit. Ass. 1887.)
127. — On the Effect of continental Lands in altering the Level of the adjoining Oceans. (abstract Brit. Ass. Manchester) 3 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 542.)
128. **Irving, A.** — On the Heat of the Earth as influenced by Conduction and Pressure, 2 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 657.)
129. **Jamieson, T. F.** — On some changes of Level during the glacial Period and their supposed cause, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 344.)
130. **Jourdy, E.** — Les dislocations du globe pendant les périodes récentes, 12 p. (Revue scientifique, 3e série, 7e année, 1er semestre, p. 129.)
131. — Réponse à M. de Lapparent, 4 p. (Id., p. 334.)
132. **Koenen, A. v.** — Ueber Postglaciale Dislokationen, 18 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1886, p. 1.)
133. **Labat.** — Observations sur la note de M. de Lapparent sur la contraction et le refroidissement du globe terrestre, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 401.)
134. **Lapparent, A. de.** — Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre, 25 p. — Observations de MM. Bertrand, Chaper, Labat. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 215.)
135. — Note sur la contraction et le refroidissement du globe terrestre, 19 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 383.)
136. — Recherches sur la contraction du rayon terrestre, depuis la formation de l'écorce solide, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 722.)
137. — Les dislocations du globe, 3 p. (Revue scientifique, 1887, 1er semestre, p. 332 et 381.)
138. — La figure du globe terrestre, 28 p. (Revue des questions scientifiques, Bruxelles, t. 21, p. 5.)
139. **Lewis, H. Carvill.** — Comparative Studies upon the Glaciation of North America, Great Britain, and Ireland, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 28.)
140. — On Some important Extra-Morainic Lakes in central England, North America and elsewhere during the period of maximum glaciation, and on the origine of extra-Morainic Boulder-clay. (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 573.)
141. **Lossen, K. A.** — Ueber ein durch Zufall in einer Fensterscheibe entstandenes Torsionsspaltennetzn, 2 pl. (Jahrb. Pr. G. L. A., für 1886, p. 336.)
142. **Marr, J. A.** — On Homotaxis, 9 p. (Proc. Cambridge Phil. Soc., t. 6, p. 74.)
143. **Mellard Reade, T.** — Secular Cooling of the Earth in relation to Mountain-building, 3 p. (Phil. Mag., 1887, p. 212.)
144. **Milhaud, G.** — L'hypothèse cosmogonique de la nébuleuse, 7 p. (Revue scientifique, 1887, 1er semestre, p. 489.)
145. **Miller, Hugh.** — A comparative study of the Till or lower Boulder-clay in several of the glaciated Countries of Europe (Britain, Scandinavia, Germany, Switzerland and the Pyrenees). — (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 573.)
146. **Neumayr, M.** — Ueber geographische Verbreitung von Jura und Kreideschichten, 2 p. (N. Jahrb., 1887, t. 2, p. 279.)
147. **Probst, J.** — Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren wechselwirkungen dargestellt von —. In-8, VIII-173 p., Stuttgart, Schweizerbart.
148. **Sterry-Hunt, T.** — Elements of Primary Geology, 8 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 493. — Id., British Ass., 1887. — Nature, t 36, p. 574.)
149. **Waagen, W.** — Die carbone Eiszeit, 50 p. (Jahrb. G.R.A., t. 36, p. 143.)
150. **White, C. A.** — Interrelation of contemporaneous fossil, faunas and floras, 11 p. (Amer. Jour., t. 33, p. 364.)
151. **Wilsing, J.** — Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hülfe eines Pendelapparates. Leipzig. (Public. d. Astrophys. Observ. zu Potsdam, n° 22, t. 6, 2e partie.)

IV. — VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE.

152. **Abercrombry, Ralph.** — Upper Wind Currents near the Equator and the Diffusion of Krakataô Dust. (Nature, t. 36, p. 85.)
153. **Archibald, E. Douglas.** — Upper Wind-Currents near the Equator and the diffusion of Krakataô Dust. (Nature, t. 36, p. 152.)
154. **Blavier, A.** — Sur la cause possible des tremblements de terre de 1755, 1884 et 1887, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 835.)
155. **Boscovitz, A.** — Les volcans, in-8, 500 p., Paris, Ducrocq.
156. **Bossi, B.** — La causa principale dei Terremoti e di altre Perturbazioni della natura. Continuazione delle *Macchie solari* del stesso autore. Porto Maurizio, in-8, 36 p.
157. **Christie, W. H. M.** — The Earthquake. (Nature, t. 35, p. 462.)
158. **Comstock, Theo. B.** — Hints towards a theory of volcanism. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886. p.233 (1887.)
159. **Darwin, G. H.** — Earthquakes. (Fortnightly Review, 1887.)
160. **Delauney, J.** — Lois des grands tremblements de terre et leur prévision, 1 vol. in-8, Paris, Léon Vanier.
161. **Descroix, L.** — Sur les relations qui peuvent exister entre les variations magnétiques et les tremblements de terre, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 611.)
162. **Despine, P.**—L'électricité et les tremblements de terre, 2 p. (Revue scientifique, 3e série, 7e année, 2e semestre, p. 19. — Id. Revue savoisienne, 28e année, p. 293.)
163. **Dufourcet, E.** — Influence des phénomènes sismiques sur l'intensité des courants telluriques. Bruits téléphoniques qui précèdent et accompagnent les tremblements de terre, 4 p. (Bull. Soc. Borda, 12e année, p. 55.)
164. **Egidi, G.** — Nuovo apparato sismografico, 2 p. (Atti Accad. Pontif. dei nuovi Lincei, t. 40.)
165. **Felix, J.** — Ueber Schlacken aus der Nordsee, 2 p. (Berg-u. Huttenm. Ztg, Jahrg. 46, p. 323.)
166. **Forel, F. A.** — Tremblement de terre et grisou, 3 p. (C. R. Ac. Sc.,t. 104, p. 833.)
167. **Harrower, H. D.** — Earthquake weather at Sea. (Science, t. 9, p. 297).
168. **Hayden, E.**— Professor Newberry on Earthquakes. (Science, t. 9, p. 18).
169. **Jervis, G.** — Delle cause dei movimenti tellurici e dei possibili ripari con riguardo speziale al terremoto Alpino dell' inverno dell' anno 1887, 45 p., Turin.
170. **Kingsmill, Th. W.** — Earthquakes. (Nature, t. 35, p. 319.)
171. **Lagorio, A. E.** — Sur les tremblements de terre et leur prédiction. Conférence (en russe), 13 p. (Annales de l'Université de Varsovie, année 1887, n° 6, p. 1.)
172. **Lallemand, A.** — L'origine des tremblements de terre et le système tétraédrique, 3 p. (La Nature, 15e année, n° 726, p. 346.)
173. **Lapparent, A. de.** — Les tremblements de terre, 30 p. (Le Correspondant.)
174. **Lazerges, P.** — Origine et cause des volcans et des tremblements de terre, 1 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 236.)
175. **Le Conte, J.** — Determination of the depth of Earthquakes, 3 p. (Science, t. 10. p. 22.)
176. **Libert, A.** — Les tremblements de terre, 5 p. (Bull. Soc. d'Etudes du Finistère, 8e année, p. 17.)
177. **Mascart.** — Sur les effets magnétiques des tremblements de terre, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 634.)
178. — Effets des tremblements de terre sur les appareils magnétiques, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1350.)
179. [**Milne**]. — Pre-scientific Theories of the Causes of Earthquakes. (Nature, t. 35, p. 428.)
180. **Newberry, J. S.** — Professor Newberry on Earthquakes, 2 p. (Science, t. 9, p. 91.)
181. **Oppermann.** — Sur les tremblements de terre, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104 p. 1041.)

182. — Sur la théorie des tremblements de terre, 1 p. (Revue Scientifique, 7me année, 1er semestre, p. 604.)
183. **O'Reilly, J. P.** — The Late Earthquakes in Mexico and Turkestan. (Nature, t. 36, p. 151.)
184. **Orloff, A. P.** — Les tremblements de terre et leurs rapports avec les autres phénomènes naturels (en russe), in 8, 170 p. Kasan.
185. **Perry, S. J.** — The Earthquake. (Nature, t. 35, p. 438.)
186. **Proctor, R. A.** — Notes on Earthquakes, in-8, 48 p., New-York.
187. **Rockwood, C. G. Jr.** — Vulcanology and seismology, 24 p. (Smithsonian report for 1885, part. 1, p. 471.)
188. **Rudolph, E.** — Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen, 232 p., 4 pl. (Beitr. zur Geophysik, herausgegeben von Gerland, t. 1, p. 133.)
189. **Shaler, N. S.** — The stability of the Earth. (Scribner's Magazine, march 1887 ?)
190. **Smyth, Warington W.** — The anniversary address of the president (on Earthquakes,) 14 p. (Trans. R. Geol. Soc. of Cornwall, t. 11, p. 11).
191. **Stoppani, A.** — Che cosa è un Vulcano? In-16, 114 p., Firenze, 1886.
192. **Veeder, M. A.** — Earthquakes and the Suspended Magnet. (Nature, t. 36, p. 102.)
193. **Vélain, Ch.** — Les tremblements de terre, leur effets et leurs causes, 20 p. (Revue scientifique, 1887, 1er semestre, p. 353 et 395.)
194. **Volger, O.** — Abermals : Unser Wissen von den Erdbeben. (Zeits. Ver. Deutscher Ingenieure, t. 31, p. 684.)
195. **Worby Beaumont, W.** — Sounding a crater, Fusion-Points, Pyrometers and Seismometers. (Nature, t. 35, p. 296.)
196. **Zenger, Ch. V.** — Parallélisme des phénomènes sismiques en février 1887 et des perturbations atmosphériques, électriques, magnétiques et des éruptions volcaniques, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 959.)
197. [Earthquakes : Minor Notices upon —] (Nature, t. 35, p. 350, 376, 399, 444, 472, 517, 545, 568, 593, 612; — t. 36, p. 110, 136, 159, 183, 210, 230, 307, 312, 325, 350, 376, 431, 452, 475, 541, 587.)
198. [Volcanic Eruptions : Minor notices on —] (Nature, t. 36, p. 136, 281, 376.)

V. — PÉTROGRAPHIE, GÎTES MÉTALLIFÈRES, GÉOLOGIE CHIMIQUE.

199. **Baudot, F.** — Histoire, conditions géologiques et principaux usages de l'étain, in-8, 10 p. (Bull. Soc. Ind. minérale, 3me série, t. 1, p. 335.)
200. **Bayley, W. S.** — A Summary of progress in mineralogy and petrography, in 1886, 40 p. (Amer. Naturalist, 1886, (1887.)
201. **Becker, G. F.** — The texture of massive Rocks, 9 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 50.)
202. — Natural Solutions of Cinnabar, Gold and associated sulphides, 11 p. (Id., t. 33, p. 199.)
203. **Callaway, Ch.** — On parallel structure in Rocks as indicating a sedimentary origin, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 351.)
204. — Parallel structure in igneous Rocks, 1 p. (Id., dec. 3, t. 4, p. 479.)
205. **Chester, A. H.** — A catalogue of minerals alphabetically arranged, New-York, Wiley.
206. **Cohen, E.** — Andalusitführende Granite, 3 p. (N. Jahrb., 1887, t. 2, p. 178.)
207. **Couvreur.** — Sur la structure Cone-in-cone, 3 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 127.)
208. **Crosby, W. O.** — Tables for the Determination of Common Minerals, chiefly by the physical Properties, with confirmatory chemical tests. Boston.
209. **Dana, Edw. S.** — Mineralogy, 27 p. (Smithsonian Report for 1885, part. 1, p. 687.)
210. **Dana, J. D.** — Manual of Mineralogy and Petrography, 4 Ed. New-York.

211. **Daubrée, A.** — Les eaux souterraines aux époques anciennes ; rôle qui leur revient dans l'origine et les modifications de la substance de l'écorce terrestre, in-8, 443 p. fig. Paris, Dunod. — Analysé in B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 77.
212. **Derby, Orville A.**— The Genesis of the diamond, 2 p. (Science, t. 9, p. 57.)
213. **Dick, Allan B.** — On Zircons and other minerals contained in Sand, (Nature, t. 36, p. 91.)
214. **Fayol, H.** — Etudes sur l'altération et la combustion spontanée de la houille exposée à l'air, in-8, 1 vol. Paris, Dunod.
215. **Fédoroff, E.** — Sur le mode de formation des schistes verts. (Bull. du Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 6, p. 431.) — En russe.
216. **Fonvielle, W. de.** — Le pétrole, in-16, 272 p., Paris, chez Hachette.
217. **Groddeck, A. von.** — Remarques sur la classification des gites métallifères; trad. par A. Firket. (Revue univ. des Mines, 2me série, t. 19, p. 251.)
218. **Groth, P.** — Grundriss der Edelsteinkunde. Leipzig, Engelmann.
219. **Hardcastle, C. D.**— On metamorphic Rocks. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 62.)
220. **Hollande, D.**— Métamorphisme, 16 p. (Bull. Soc. d'hist. nat, de Savoie, t. 1. p. 20.)
221. **Iddings, J. P.** — The nature and origine of Lithophysae and the lamination of acid Lavas, 10 p. (Amer. Journ. t. 33, p. 36.)
222. **Irving, A.** — A contribution to the Discussion of Metamorphism in Rocks, 2 p. (British Ass., Birmingham meeting, p. 658.)
223. **Johnstone, A.**— On the evolution and classification of igneous Rocks, 9 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 412.)
224. **Julien, A. A.** — On the methods of testing building stones, by absorption, freezing and fire. (Proc. Amer. Ass., Buffalo, 1886 (1887) p. 213.)
225. **Kossmann.**— Vorlegung von Stufen sog. Urkalkgesteine. (24. Jahresber. d. schl. Ges. f. vaterl. Kultur, p. 126.)
226. **Lagorio, A.** — Ueber die Natur der Glasbasis, sowie der Krystallisations vorgänge im eruptiven Magma. (Tschermak's Min. Petrogr. Mitth., t. 8, p. 421-529.)
227. **Lasaulx, A. von.** — Précis de pétrographie, introduction à l'étude des roches, traduit de l'allemand par H. Forir, in-8, 378 p., Paris chez Rotschild.
228. **Lehmann, O.**— Ueber Krystallisation von Gemengen, mit 37 Fig. (Zeits. f. physikal. Chemie, 1887.)
229. **Lewis, H. Carvill.** — The matrix of the Diamond. (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 571.)
229 *bis*. — On a diamantiferous peridotite and the genesis of the Diamond, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 22.)
230. **Lister, T. V.** — Infusorial Earth. (Nature, t. 37, p. 30.)
231. **Marr, J. E.** — Some effects of Pressure on the sedimentary Rocks of North Devon. (Brit. Ass. 1887 — Nature, t. 36, p. 591.)
232. **Moffat, E. S.** — Note on the formation of Coal from Mine Timber, 4 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engin., t. 15, p. 819.)
233. **Ochsenius, C.** — Die Bildung des Natronsalpeters aus Mutterlangensalzen, in-8, 176 p., 1 carte, 4 prof., Stuttgart, Schweizerbart.
234. **O'Reilly.** — Sur les gisements de l'étain au point de vue géologique, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 600.)
235. **Posepny, F.** — Zur Genesis der Metallseifen. (Œsterr. Zeits. f. Berg-u. Hüttenw., t. 35, n° 28.)
236. **Raymond, R. W.** — Indicative plants, 17 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engin., t. 15, p. 644.)
237. **Redwood, B.** — Petroleum, its production and use, 210 p., New-York, Van Nostrand.
238. **Rosenbusch, H.** — Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 2te gänzlich mugearbeitete auflage. 2. Abtheilung mit 6 Taf., Stuttgart, Schweizerbart.
239. **Roth, J.**— Allgemeine und chemische Geologie, t. 2, n° 3 : Krystallinische Schiefer und Sedimentgesteine, in-8, 311 p. Berlin, W. Hertz.
240. — Ueber den Zobtenit, 20 p. (Sitzber. Preuss. Akad. d. Wissenschaft., t. 32, p. 611.)
241. **Sarran d'Allard, L. de.** — Considérations géogéniques sur les dépôts métallifères, 10 p. (Bull. Soc. d'Etude des Sc. Nat. de Nîmes, 14me année, p. 34.)

242. **Sterry-Hunt, T.** — The genetic history of Crystalline Rocks, 31 p. (Trans. R. Soc. of Canada, t. 4, 1886, 3e sect., p. 7.)
243. — Supplement to « A Natural System in Mineralogy, etc. », 18 p. (Id., t. 4, 1886, 3me sect., p. 63.)
244. **Stocks, H.** — On Concretions, 1 p. (British Association, Birmingham meeting, p. 670.)
245. **Teall, J. J. H.** — Origin of Banded Gneiss. (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 590.)
246. — The metamorphosis of basic igneous Rocks, 21 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 58.)
247. **Ungern-Sternberg und Grewinck.** — Quellungen der mergelhaltigen Kalkgerölle. (Sitz. Naturf. Ges. bei d. Universitat Dorpat, t. 8, n° 1.)
248. **Vaughan Cornish and Percy F. Kendall.** — On the mineralogical constitution of calcareous organisms. (Brit. ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 571.)
249. **Virlet d'Aoust.** — Observations sur les causes qui ont produit le métamorphisme normal, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 769.)

VI. — DIVERS.

BIOGRAPHIES, BIBLIOGRAPHIES, CONGRÈS, ETC.

250. **Bliss, R.**—Classified Index to the maps in the publications of the geological Society of London, 1811-1885, in-8, 20 p. (Boston Public Library. Bibliographies of special subjects, n° 4.)
251. **Choffat, P.** — Troisième session du Congrès géologique international, 11 p. (Comm. da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal, t. 1, p. 211.)
252. **Courtot, A.** — Articles publiés dans le journal le Val-de-Saire, (Généralités sur la Géologie), in-8, 26 p., Saint-Vaast-la-Hougue.
253. **Darwin.** — The Life and Letters of Charles —, including an autobiographical Chapter. Edited by his son, Francis Darwin, 3 vol. in-8, London, John Murray.
254. **Dawson, G. M.** — Imperial Geological Union, 2 p. (Nature, t. 36, p. 146)
255. **Dickinson, J.** — The Progress of Mining and Geology. Inaugural address read before the Manchester Geol. Society, November, 1, 1887.
256. **Douvillé, H.** — Notice nécrologique sur François Fontannes, 20 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 470.)
257. **Frazer, P.** — The relations of the International Geological Congress to geological workers, 2 p. (Science, t. 9, p. 439.)
258. — Geological Questions. (Id., t. 10, p. 35.)
259. — The Geologists' Congress. (Id., t. 10, p. 119.)
260. — The Address of Vice-President G. K. Gilbert before section E ; A. A. A. S., Columbia College, New-York, August 10, 1887, 7 p. (Amer. Naturalist, 1887, p. 841.)
261. — Note on the new geological Map of Europe, 4 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 15, p. 681.)
262. **Fuchs, Edm.**— Notice sur M. A. E. Béguyer de Chancourtois, 19 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 489.)
263. **Geikie, J.**—Geography and Geology, 10 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 398.)
264. **Gilbert, G. K.** — The work of the international Congress of Geologists, 26 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 430. — Amer. Ass. — Nature, t. 37, p. 19 et 40.)
265. **Ivanoff, D.** — La pratique du sondeur géologique de Woislow. (Journal des mines russes, t. 4, p. 356 ; en russe.)
266. **Judd, J. W.** — The Relations between Geology and the Mineralogical Sciences. (Address to the Geological Society), 11 p. (Nature, t. 35, p. 392 et 414.)
267. **Margerie, E. de.** — L'Œuvre du Congrès Géologique international par G. K. Gilbert, 6 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 16, p. 2.)
268. — [Compte rendu de récentes publications sur la] Géologie, 22 p. (Polybiblion, t. 47, p. 310.)

269. **Pavlow, A.** — Rapport sur le 3me Congrès géologique à Berlin, in-8, 12 p. Moscou. — en russe.
270. **Toula, Fr.** — Neuere Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche (1882-1886), 145 p. (Wagner's Geogr. Jahrb., t. 11, p. 267.)
271. **Whitaker, W. and Dalton, W. H.**— The Geological Record for 1879, in-8, 418 p., London.
272. **Woodward, H.** — Geology. Opening Address, 6 p. (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 447.)
273. Biographical Memoirs of the National Academy of Science, vol. 2..... Louis Agassiz. J.-L. Le Conte, A. Guyot.....
274. Fondation Teyler. — Catalogue de la bibliothèque, dressé par C. Ekama, 5e livraison : Paléontologie, Géologie, Minéralogie. Haarlem, Héritiers Loosjes, in-8, 1886.

EUROPE

FRANCE

GÉNÉRALITÉS, GÉOGRAPHIE PHYSIQUE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE, PHÉNOMÈNES ACTUELS.

275. **Allier, C.**—Notice sur l'Alp et les gîtes métallifères de Villard-d'Arène, 12 p. (Bull. Soc. d'Etudes des Hautes-Alpes, 6e année, p. 286.)
276. **Boule.** — La Géologie au Congrès de l'Association française à Toulouse, 3 p. (Le Naturaliste, 9e année, p. 211.)
277. **Cotteau, G.** — Association française pour l'avancement des Sciences, congrès de Toulouse (1887). Section de géologie, 4 p. (Revue Scientifique, 3e série, 7e année, deuxième semestre, p. 593.)
278. — La géologie au congrès scientifique de Nancy, 36 p. (Bull. Soc. Sc. nat. de l'Yonne, t. 40, p. 105.)
279. — Notice sur ses travaux scientifiques, in-4, 45 p. Paris, chez Masson.
280. **Davy.** — Sur les mines du Huelgoat et de Poullaouen, 10 p. (B. S. G. F. 3e série, t. 14, p. 900.)
281. **Durier, Ch.** — Les mouvements des glaciers des Bossons et des Bois, 12 p. (Ann. Club alpin français, t. 13, p. 572.)
282. **Garrigou.** — Relation entre les sources thermales et les failles. — Direction générale des Pyrénées, 3 p. (Congrès d'Hydr. et Climat. de Biarritz, p. 211.)
283. **Groth, G.** — Die minerallagerstälten der Dauphiné. (Sitzber. K. Bayer. Akad. d. Wiss., 1886.)
284. **Guittet.** — Géologie agricole des Basses-Pyrénées ; composition minéralogique et chimique des terres du département, in-8, 16 p., Pau.
285. **Hautreux.** — Sables et vases de la Gironde, 18 p. (Mém. Soc. Sc. phys. et nat. de Bordeaux, 3e série, t. 2, p. 325.)
286. **Jacquot et Willm.** — Révision de l'Annuaire des eaux minérales de la France : sources d'Ax, Audinac, Ussat et Aulus (Ariège). Notices géologiques et analyses chimiques, in-8, 29 p.
287. **Jeanjean, A.** — La géologie appliquée à la culture de la vigne dans le département du Gard, 86 p., Montpellier.
288. **Lukis.** — Quelques notes sur les mines du Huelgoat et de Poullaouen, 5 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 909.)
289. **Payot, V.** — Note sur la marche des glaciers de Chamounix, 6 p. (Revue savoisienne, 28e année, p. 150.)

290. **Schrader, Fr.** — Les Pyrénées, 8 p. (Congrès d'Hydr. et Climat. de Biarritz, p. 101.)
291. — Sur la direction des éléments de la chaîne des Pyrénées, 3 p. (Congrès d'Hydr. et Climat. de Biarritz, p. 213.)
292. **Vallot, J.** — Etudes Pyrénéennes. II. Mécanisme de la destruction des Pics granitiques, in-8°, 31 p. 6 photogr. dans le texte. Paris, librairie J. Lechevalier. — III. Oscillations des glaciers des Pyrénées, 16 p., 3 pl. — IV. Comblement des lacs pyrénéens, 12 p., 2 pl.
293. — Influence chimique du sol sur la végétation des sommets des Alpes, Paris.
294. **Vivenot-Lamy.** — Note présentée le 14 août 1886, au Congrès scientifique de Nancy, avec Carte, au sujet de la question de l'existence de la houille dans les départements de la Meurthe-et-Moselle et des Vosges, in-4°, 16 p., Nancy.
Voir en outre les nos 45, 83 et 1621.

GÉOLOGIE DYNAMIQUE.

295. **Alluard.** — Secousses de tremblement de terre ressenties à Clermont-Ferrand, le 23 février, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 666.)
296. **Bertrand, M.** — Rôle des actions mécaniques en Provence, explication de l'anomalie stratigraphique du Beausset, 4 p. (Id., t. 104, p. 1735.)
297. — Ilot triasique du Beausset (Var). Analogie avec le bassin houiller franco-belge et avec les Alpes de Glaris, 36 p., 2 pl. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 667.)
298. **Bouquet de la Grye.** — Note sur le tremblement de terre du 23 février à Nice, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p 202.)
299. **Caraven-Cachin, A.** — Age du soulèvement de la Montagne-Noire, 4 p. (Id., t. 104, p. 923.)
300. **Daremberg, G.** — Le tremblement de terre du 23 février à Menton, 2 p. (Revue scientifique, 1887, 1er semestre, p. 338.)
301. **Fines.** — Sur le tremblement de terre du 23 février, enregistré à l'observatoire de Perpignan, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 606.)
302. **Fouqué, F.** — Renseignements divers recueillis sur le tremblement de terre du 23 février 1887, 2 p. (Id., t. 104, p. 744.)
303. **Hollande, D.** — Etude sur les dislocations des montagnes de la Savoie, 17 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 209.)
304. **Koch, A.** — Note sur les dates des tremblements de terre observés à Nice, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 890.)
305. **Mascart.** — Remarques sur la communication de M. Fines, sur le tremblement de terre du 23 février, 2 p. (Id., t. 104, p. 607.)
306. **Meringo, M.** — Los terremotos experimentados en la Liguria y alta Suiza, y occidente y mediodia di Francia. (Revista Progresos Ciencias exactas, fis. y nat., t. 22, p. 196.)
307. **Meunier, St.** — Tremblement de terre du 23 février, à Nice, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 611. — P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 14.)
308. — Premiers résultats d'une exploration de la zone ébranlée par le tremblement de terre du 23 février, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 759.)
309. — Observations relatives au tremblement de terre qui s'est fait sentir en Ligurie le 23 février 1887, 5 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 459.)
310. **Ministère de la Guerre.** — Extraits de quelques rapports du service local du Génie sur les effets du tremblement de terre du 23 février 1887, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 884.)
311. **Naudin, Ch.** — Quelques observations et réflexions au sujet du tremblement de terre du 23 février à Antibes, 2 p. (Id., t. 104, p. 822.)
312. **Niepce, B.** — Documents sur les tremblements de terre de Nice, 2 p. (Id., t. 104, p. 830.)
313. **Œhlert, D.** — Sur les oscillations qui se sont produites pendant la période

primaire dans le bassin de Laval, 2 p. (Id., t. 104, p. 528. — B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 382.)
314. **Offret, A.** — Sur le tremblement de terre du 23 février 1887. Discussion des heures observées dans la zone épicentrale, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1150.)
315. — Tremblements de terre du 23 février 1887. Heures de l'arrivée des secousses en dehors de l'épicentre, 5 p. (Id., t. 104, p. 1238.)
316. — Tremblement de terre du 23 février 1887. Enumération et description sommaire des appareils sismiques qui ont fonctionné, 4 p. (Id., t. 104, p. 1416.)
317. **Onimus.** — Le tremblement de terre à Castillon, 1 p. (Revue scientifique 1887, 1er semestre, p. 441.)
318. **Perrotin.** — Le tremblement de terre du 23 février à Nice, 1 p. (C. R., Ac. Sc., t. 104, p. 666.)
319. **Peyton, J. E. H.** — The Late Earthquake on the Riviera, February 23, 1887. (Nature, t. 36, p. 151.)
320. **Réveille, J.** — Le tremblement de terre du 23 février à Saint-Tropez, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 612.)
321. **Rossi, M. E. de.** — Sur la tempête sismique italienne française du 23 février 1887, 2 p. (Id., t. 104, p. 664.)
322. **Soret, L.** — Sur le tremblement de terre du 23 février 1887, 2 p. (Id., t. 104, p. 1088.)
323. **Stephan, E.** — Le tremblement de terre du 23 février, à l'Observatoire de Marseille, 2 p. (Id., t. 104, p. 556.)
324. **Tissot, A.** — Le tremblement de terre du 23 février à Voreppe (Isère), 1 p. (Id., t. 104, p. 611.)
325. The Riviera Earthquake, 2 p. 1 carte. (Science, t. 9, p. 207.)
326. The Earthquake [of Febr. 23 1887, in the Riviera], 3 p. (Nature, t. 35, p. 419.)
Voir en outre les nos 1482 et 1496.

CARTES GÉOLOGIQUES.

327. **Carez, L.** — Notice sur la Carte géologique au 1/500,000e, par MM. G. Vasseur et L. Carez, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 235.)
328. Carte géologique détaillée de la France, au 1/80,000e; feuilles 35, Verdun; 52, Commercy; 110, Clamecy; 132, Châtellerault; 139, Pontarlier; 160, Nantua; 248 et 249, Toulon et Tour de Camarat.
329. **Letellier.** — Carte géologique des deux cantons d'Alençon au 1/20,000e, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 235.)
330. **Leymerie, Rouville, P. de, et Viguier, M.** — Carte géologique de l'Aude au 1/80,000e en 4 feuilles.
331. **Rey-Lescure.** — Notice sur la carte géologique du département du Tarn. Observations de M. Bergeron, 2 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 229.)
332. **Sarran d'Allard, L. de** — Carte géologique des environs de Pont-Saint-Esprit et de Bagnols, au 1/40,000e, 1 feuille.
333. **Vasseur, G. et Carez, L.** — Carte géologique de la France au 1/500,000e Feuilles XI N. E. Aurillac; XI S. E. Montpellier; XIII N. E. Navarre; XIV N. O. Bagnères; XIV N. E. Perpignan; par M. L. Carez, Paris, Comptoir géologique.

DESCRIPTIONS LOCALES.

334. **Berndt, G.** — Die Plaine de la Crau. (Progr. d. K. Oberrealschule, Breslau, 1886 et 1887.)
335. **Bleicher.** — Guide du géologue en Lorraine (Meurthe-et-Moselle, Vosges, Meuse) in-8, 210 p., 2 pl., Paris, Berger-Levrault.
336. — Guide du géologue en Lorraine, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 132.)
337. **Boissellier, A.** — Coupes géologiques du détroit du Poitou et du massif de la Vendée. — Carte géologique au 1/320 000 du bassin de la Charente, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1e partie, p. 240.)
338. **Carrière-Montjozieu.** — Quelques observations géologiques et hydrologiques sur la commune de Sylvanés et sur ses sources thermales, 5 p. (Congrès d'Hydr. et Climat. de Biarritz, p. 168.)
339. **Chambrelent, M.** — Les Landes de Gascogne, Paris, Baudry.
340. **Charier-Fillon, A.** — L'Ile de Noirmoutier ; étude de ses transformations, in-4, 23 p., 7 pl., Niort, chez Clouzot.
341. **Courtois, A.** — Recherches sur l'arrondissement de Valognes, in-8, 26 p. Saint-Vaast-la-Hougue, chez Jasset.
342. **Degrange-Touzin.** — Notes géologiques sur la région comprise entre Gabas (Basses-Pyrénées) et Gavarnie; observations de M. E. Fallot. (Actes Soc. Linn. de Bordeaux, t. 41, p. II.)
343. **Diener, Carl.** — Der Pic de Nethou der Maladetta-Gruppe (Central-Pyrenäen), in-8, 16 p., 1 pl., 1 fig. (Zeitschr. Deutsch. Oesterr. Alpenvereins, t. 18, p. 388.)
344. **Fallot, E.** — Coup d'œil sur la constitution géologique d'un petit lambeau de la chaîne des Pyrénées. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LXVII.)
345. **Fauvelle.** — Limite du bassin parisien sur le territoire de la commune d'Hirson (Aisne.) — Spongiaires du Grès vert, 6 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 134, et 2e partie, p. 442.)
346. **Garrigou.** — Géologie et hydrologie des Pyrénées, 17 p. (Congrès d'Hydr. et Climat. de Biarritz, p. 69.)
347. **Goret.** — Géologie du bassin de l'Ubaye, 17 p., 1 carte géol. (B. S. G. F. 3e série, t. 15, p. 539.)
348. **Grossouvre, G. de.** — Note sur la constitution géologique des environs de Draguignan, in-8, 19 p., Draguignan, Latil.
349. **H. W. H.** — [D'après Ch. Barrois]. Geological structure of Finistère, 2 p. (Nature, t. 36, p. 212.)
350. **Lebesconte, P.** — Constitution générale du massif breton comparée à celle du Finistère, 45 p., 3 pl. Observations de MM. Dewalque, Ch. Barrois, Miciol. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 776.)
351. — Constitution physique du massif breton et ses relations avec la géologie du Finistère, 8 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 842.)
352. **Lefort.** — Sur les failles de la Nièvre, 1 p. (Assoc. Fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 130.)
353. **Margerie, Emm. de.** — Notes géologiques sur la région du Mont-Perdu, 17 p. (Ann. Club alpin français, t. 13, p. 609, et B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 7.)
354. **Martin, D.** — Excursions géologiques dans les montagnes de l'Embrunais, 18 p. (Bull. Soc. d'Etudes des Hautes-Alpes, 6e année, p. 337.)
355. **Ravin, P.** — Notices sur divers marins de Saint-Valery-sur-Somme, géologie, archéologie, histoire locale, in-8, 259 p., Amiens, Caron.
356. **Sarran d'Allard, L. de.** — Matériaux pour servir à l'explication de la Carte géologique des environs de Pont-Saint-Esprit, 26 p., 1 pl.— Observations de M. Parran. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 302.)
357. **Viguier.** — Etudes géologiques sur le département de l'Aude (bassin de l'Aude et Corbières), in-8, 308 p., 11 pl., 1 carte géol. au 1/320,000, Montpellier.

ROCHES ÉRUPTIVES.

358. **Barrois, Ch.** — Aperçu de la structure géologique du Finistère. 11 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 14, p. 655.)
359. — Compte rendu de l'excursion du 19 août aux environs de Quimper, 6 p. Observations de MM. Lory, Munier-Chalmas, de Lapparent. (Id., 3me série, t. 14, p. 667.)
360. — Compte rendu de l'excursion du 20 août, de Châteaulin à Brest, par l'île de Terenez, la poudrière de Prioty, le Moulin de mer, la Pointe du Château et Porsguen, 6 p. Observations de MM. Lebesconte, Munier-Chalmas, Dewalque et Dupont. (Id., 3me série, t. 14, p. 672.)
361. — Aperçu de la constitution géologique de la rade de Brest, 36 p., 3 pl. — Observations de MM. Lebesconte, Munier-Chalmas, Dupont, Dewalque, de Lapparent, Vélain. (Id., 3e série, t. 14, p. 678.)
362. — Compte rendu de l'excursion du 25 août, de Carhaix à Glomel et à Rostrenen, 5 p., 1 pl. (Id., 3me série, t. 14, p. 838.)
363. — Compte rendu de l'excursion du 26 août, de Carhaix à Goarec et à l'étang des Salles de Rohan, 9 p. — Observations de M. Hill. (Id., 3me série, t. 14, p. 850.)
364. — Compte rendu de l'excursion du 27 août, de Carhaix à Morlaix, par le Huelgoat, 4 p., 1 pl. (Id., 3me série, t. 14, p. 862.)
365. — Sur le massif granitique du Huelgoat, 24 p., 1 pl. Observations de MM. de Lapparent et Munier-Chalmas. (Id., 3me série, t. 14, p. 865.)
366. — Compte rendu de l'excursion du 28 août, aux environs de Morlaix, 14 p. — Observations de MM. Munier-Chalmas et Dupont. (Id. 3me série, t. 14, p. 888.)
367. — Les modifications et les transformations des granulites du Morbihan, 40 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 1.)
368. **Bergeron, J.** — Sur l'hypérite d'Arvieu (Aveyron), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 247.)
369. — Etude géologique de la partie sud-ouest de la Montagne-Noire, 1 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 234.)
370. **Bigot, A.** — Etude sur les terrains anciens du nord du Cotentin. (Bull. Soc. linn. de Normandie, 4e série, t. 1, p. 9.)
371. **Bonney, T. G.** — Notes on the Structures and Relations of some of the older Rocks of Brittany, 21 p., 1 pl. — Observations de MM. Judd, Becker, Rutley, Hicks. (Q. J. G. S., t. 43, p. 301, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 236.)
372. — On some results of Pressure and of the intrusion of Granite in stratified Rocks near Morlaix in Brittany, 9 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 11, et Geol. Mag, dec. 3, t. 4, p. 570.)
373. **Caralp.** — La structure géologique du val d'Aran, 7 p. (Bull. Soc. d'hist. nat. de Toulouse, t. 21, p. XXIV.)
374. **Davy, L.** — Excursions de la Société géologique dans le Finistère, réunion extraordinaire de 1886, in-8, 66 p., Châteaubriant chez Drouart-Frémont.
375. **Depéret, Ch.** — Sur l'analogie des roches anciennes, éruptives et sédimentaires, de la Corse et des Pyrénées orientales, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 318.)
376. **Fabre.** — Origine des cirques volcaniques. Description du groupe des volcans de Bauzon (Ardèche), 10 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 346.)
377. **Gonnard, F.** — Sur les associations minérales du basalte de Prudelles près de Clermont-Ferrand, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 101, p. 719.)
378. — Sur les minéraux de la Péperite du Puy de la Piquette, 3 p. (Id., t. 105, p. 886.)
379. **Guinier, E.** — Observations sur les Roches ophitiques, 15 p. (Bull. Soc. d'Etude des Hautes-Alpes, 6e année.)
380. **Hill, E.** — Geological visit to Brittany, 7 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 59.)
381. **Hollande, D.** — Un filon de serpentine dans le massif des Sept-Laux, 2 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 194.)

382. **Julien, A.** — Brèches volcaniques et moraines dans la France centrale, 25 p. (Ann. Club alpin français, t. 13, p. 584.)
383. **Kühn.** — Recherches sur les ophites des Pyrénées (traduit par M. Bræmer), 47 p. (Soc. d'hist. nat. de Toulouse, 20me année, p. 163.)
384. **Lapparent, A. de.** — L'excursion de la Société géologique en Bretagne, 5 p. (Revue scientifique, 3e série, 7e année, 1er semestre, p. 38.)
385. **Macpherson.** — Sur l'âge de la granitite de Rostrenen, 4 p. — Observations de MM. Ch. Barrois, Munier-Chalmas. (B. S. G. F., 3me série, t. 14, p. 858.)
386. **Martin, D.** — Liste des gisements de spilite dans les Hautes-Alpes, 8 p. (Bull. Soc. d'Etudes des Hautes-Alpes.)
387. **Munier-Chalmas.** — Observations sur les actions métamorphiques du granite et des filons de quartz aux environs de Morlaix, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1738.)
388. **Nogués, A. F.** — Observations relatives à une note de M. Viguier, sur les roches des Corbières appelées *ophites*, et à une communication de M. Depéret sur le système dévonien de la chaîne orientale des Pyrénées, 3 p. (Id., t. 104, p. 93.)
389. **Payot, V.** — Description géologique des roches du Mont-Blanc, in-8, 96 p., Genève, 1886.
390. **Riche, A.** — Etude géologique sur le plateau lyonnais, in-8, 90 p., 1 pl., Lyon.
391. **Stuart-Menteath, P. W.** — Sur la constitution géologique des Pyrénées, 33 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 16, p. 22.)
392. **Termier.** — Sur les éruptions de la région du Mézenc, vers les confins de la Haute-Loire et de l'Ardèche, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1141.)
393. **Thore, J. et Boucher, H. du.** — Les minéraux qui accompagnent l'ophite dans la région subpyrénéenne occidentale. (Bull. Soc. Borda, 11me année, p. 181.)
394. **Thos y Codina, S.** — Nota aclaratoria sobre el croquis geologico de los Valles de Andorra, 6 p., 1 carte géol. (Bol. Com. del Mapa geol. de España, t. 12, p. 253.)
Voir en outre le n° 357.

TERRAIN PRIMITIF.

395. **Barrois, Ch.** — Compte rendu de l'excursion du 23 août de Quimperlé à Pont-Aven et à l'anse du Pouldu, 9 p. — Observations de MM. Munier-Chalmas, Rey-Lescure, Ch. Vélain. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 820.)
396. — Compte rendu de l'excursion du 24 août de Quimperlé à Carhaix par le Faouet et Gourin, 7 p. — Observations de MM. de Lapparent et Lebesconte. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 832.)
397. **Bonney, T. G.** — Preliminary notes on traverses of the Western and of the Eastern Alps made during the Summer of 1887, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 470. — Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 590.)
398. **Boursault, H.** — Une excursion géologique aux environs de Thouars (Deux-Sèvres), 2 p. (Le Naturaliste, 10e année, p. 29.)
399. **Macpherson.** — Comparaison des terrains cristallins d'Espagne et du Finistère, 4 p. — Observations de MM. Ch. Barrois et de Lapparent. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 828.)
400. **Schrader, F.** — Note sur la disposition des terrains primitifs des Pyrénées, 10 p. (Ann. Club alpin français, t. 13, p. 555.)
Voir en outre les nos 347, 350, 357, 358, 359, 362, 369, 371, 373, 374, 380, 384, 390, 394.

GROUPE PRIMAIRE.

SYSTÈME CAMBRIEN.

401. **Barrois, Ch.** — Compte rendu de l'excursion du 21 août à l'île Longue au Fret, et dans les falaises de Crozon, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 677.)
402. — Fossiles des phyllades de Saint-Lô, 1 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 50.)
403. **Bergeron, J.** — Sur la constitution géologique de la Montagne Noire, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 530.)
404. **Dewalque, G.** — Observations sur la note de M. Hébert sur les Phyllades de Saint-Lô et les Conglomérats pourprés dans le Nord-Ouest de la France, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 776.)
405. **Frech, Fr.** — Die paläozoischen Bildungen von Cabrières (Languedoc), 129 p., 1 pl., 2 tableaux. (Z. D. G. G., t. 39, p. 360.)
406. **Hébert, Edm.** — Phyllades de Saint-Lô et conglomérats pourprés dans le Nord-Ouest de la France, 62 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 713.)
407. **Hill.** — Observations sur la note de M. Hébert sur les Phyllades de Saint-Lô et les Conglomérats pourprés dans le Nord-Ouest de la France, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 775.)
408. **Jacquot, E.** — Sur la constitution géologique des Pyrénées; le système cambrien, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1318.)
409. **Lapparent, A. de.** — Observations sur la note de M. Hébert sur les Phyllades de Saint-Lô et les Conglomérats pourprés dans le Nord-Ouest de la France, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 774.)
410. **Rouville, P. G. de.** — Monographie géologique de la commune de Cabrières (Hérault), in-4, 62 p., 1 carte, 6 pl. (Mém. de l'Acad. de Montpellier, section des sciences.)
411. — Les formations paléozoïques de la région de Cabrières par le docteur Frech. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 64.)

Voir en outre les nos 358, 361, 372, 375, 380, 384, 391, 396.

SYSTÈME SILURIEN.

412. **Barrois, Ch.** — Notice préliminaire sur la faune d'Erbray (Loire-Inférieure), 7 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 158.)
413. — Sur les faunes silurienne et dévonienne de la Haute-Garonne. Observations de M. Bergeron, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 238.)
414. **Bergeron, J.** — Etude paléontologique et stratigraphique des terrains anciens de la Montagne Noire, 10 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 373.)
415. **Bigot, A.** — Compte rendu des excursions géologiques faites par la Société linnéenne de Normandie dans le Cotentin en 1887. (Bull. Soc. linn. de Normandie, 4e série, t. 1, p. 297.)
416. **Caralp, J.** — Sur l'existence d'un double horizon de schistes carburés dans le Silurien des Pyrénées centrales, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1859.)
417. **Gourdon, M.** — Découverte dans le Silurien des Pyrénées, 2 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 556.)
418. — Sur le Silurien à Graptolites de Luchon, 1 p. (Id., 3e série, t. 15, p. 666.)
419. **Lecornu, L.** — Sur le terrain silurien du Calvados, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1317.)
420. — Sur le Silurien des vallées de l'Orne et de l'Odon. (Bull. Soc. linn. de Normandie, 4e série, t. 1, p. 19.)
421. **Rouville, P. G. de.** — L'horizon silurien de Montauban-Luchon à Cabrières (Hérault), 5 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 243.)

422. — Prolongement du massif paléozoïque de Cabrières (Hérault), dans la région occidentale du département de l'Hérault. Silurien et Dévonien, 4 p. (Id., t. 105, p. 820.)
423. — Extension du terrain carbonifère à l'Ouest de l'Hérault. Considérations stratigraphiques générales, 3 p. (Id., t. 105, p. 888.)
424. — L'horizon armoricain dans la région de Cabrières (Hérault), 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 738.)
425. **Sarran d'Allard, L. de.** — Monographie géologique de la commune de Cabrières (Hérault) par M. P. de Rouville, professeur de géologie à la faculté des sciences de Montpellier, résumé, 9 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 414.)
Voir en outre les nos 350, 357, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 366, 370, 372, 373, 374, 375, 380, 384, 394, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 409, 410, 411.

SYSTÈME DÉVONIEN.

426. **Bergeron, J.** — Note sur l'existence probable d'une nouvelle assise du Dévonien inférieur, sur le versant méridional de la Montagne-Noire, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 756.)
427. **Bigot, A.** — Note sur le terrain dévonien des environs de Carteret et de Portbail. (Bull. Soc. linn. de Normandie, 4e série, t. 1, p. 335.)
428. **Gosselet.** — De l'envahissement successif de l'ancien continent cambrien et silurien de l'Ardenne par les mers dévoniennes. Observations de M. G. Dollfus, 11 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 249.)
429. — Remarques sur la faune dévonienne de l'Ardenne et en particulier sur celle du Famennien, 4 p. (Id., 3e série, t. 15, p. 259.)
430. — Echantillons du sondage de Wargnies-le-Grand, 1 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 129.)
431. — Sixième note sur le Famennien, 16 p. (Id., t. 14, p. 130.)
432. — Note sur quelques Rhynchonelles du terrain dévonique supérieur, 34 p., 3 pl. (Id., t. 14, p. 188.)
433. **Roussel, J.** — Le Dévonien et le Carbonifère de Larbont et de Saint-Antoine, 20 p., 1 carte, Foix, 1885.
434. **Thibout.** — Compte rendu de l'excursion dirigée dans le terrain dévonien de l'arrondissement d'Avesnes par M. Gosselet, du 13 au 16 avril 1887. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 222.)
Voir en outre les nos 350, 357, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 366, 370, 372, 373, 374, 375, 380, 384, 388, 394, 396, 401, 403, 405, 410, 411, 413, 414, 422, 423, 425.

SYSTÈME PERMO-CARBONIFÈRE.

435. **Bergeron, J.** — Note sur le bassin houiller d'Auzits (Aveyron), 3 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 262.)
436. — Etude géologique du bassin de Carmaux et des environs d'Albi, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 236.)
437. **Bleicher.** — Sur la découverte du carbonifère à fossiles marins et à plantes aux environs de Raon-sur-Plaine, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1081.)
438. **Brongniart, Ch., Fayol, H., de Launay, Renault, Sauvage et Zeiller.** — Études sur le terrain houiller de Commentry, 1re partie. — Lithologie et stratigraphie, par M. Fayol, 543 p. et atlas in-folio de 25 pl. (Bull. Soc. Ind. Min., 2me série, t. 15, 3e et 4e livraisons.)

439. **Favarcq et Grand Eury.** — Sur un grès d'origine organique découvert dans les couches de houille du bassin de la Loire, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 398.)
440. **Lartet, L.** — Sur le terrain carbonifère des Pyrénées centrales, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1314.)
441. **Olry.** — Bassin houiller de Valenciennes, in-4°, 414 p., avec atlas in-folio de 12 pl. (Ministère des travaux publics; service des topographies souterraines.)
442. **Vélain, Ch.** — Le Carbonifère dans la région des Vosges, 17 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 703. — C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1861.)
Voir en outre les numéros 121, 350, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 366, 372, 373, 374, 380, 384, 391, 394, 396, 403, 405, 410, 411, 414, 423, 425, 433.

GROUPE SECONDAIRE.

SYSTÈME TRIASIQUE.

443. **Bigot, A.** — Note sur l'Arkose du Val-de-Saire. (Bull. Soc. linn. de Normandie, 4e série, t. 1, p. 12.)
444. **Bleicher.** — Notes sur la géologie de la Lorraine, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 665.)
445. **Dépierres, A.** — Excursion géologique de la gare de Lure à la station de Colombier, 24 p. (Bull. Soc. d'Agric., etc., de la Haute-Saône, année 1887.)
446. **Tournier.** — Notes géologiques sur le département de l'Ain, 6 p. (Feuille des Jeunes Naturalistes, 17e année, p. 145, et 18e année, p. 18.)
Voir en outre les numéros 347, 357, 373, 391 et 1274.

SYSTÈME JURASSIQUE.

447. **Basset.** — Excursion géologique à Angoulins, 3 p. (Ann. Soc. Sc. nat. de la Rochelle, 1886, p. 45.)
448. **Beltremieux, Ed.** — Excursion géologique à Velluire, 4 p. (Ann. Soc. Sc. nat. de la Rochelle, 1886, p. 53.)
449. **Bleicher.** — Sur le Bathonien inférieur de la Lorraine au point de vue stratigraphique et paléontologique, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 135.)
450. **Boehm, G.** — Die Facies der venetianischen grauen Kalke im Département de la Sarthe, 8 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 204.)
451. **Bœhm, G. et Chelot.** — Note sur les calcaires à *Perna* et *Megalodon* du moulin de Jupilles près Fyé (Sarthe), 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 403.)
452. **Bourgeat, Abbé E.** — Recherches sur les formations coralligènes du Jura méridional. Thèse présentée à la faculté des Sciences de Paris, in-8°, 186 p., 7 pl., 9 coupes. Lille, J. Lefort.
453. — Note sur les gisements de l'*Ostrea virgula* dans le Jura, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 198.)
454. **Cotteau, G.** — Catalogue raisonné des Echinides jurassiques recueillis dans la Lorraine, 9 p., 1 pl. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 136, et 2e partie, p. 460.)
455. **Crié, L.** — Sur les affinités des flores oolithiques de la France occidentale et du Portugal, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1189.)

456. **Duval-Laguierce.** — Excursion géologique à Grandjean, 7 p. (Ann. Soc. des Sc. nat. de la Rochelle, 1886, p. 23.)
457. — Excursion géologique à l'île d'Elle, 4 p. (Id., 1886, p. 37.)
458. **Girardot, Abel.** — Note sur les Coralligènes jurassiques supérieurs au Rauracien dans le Jura du Doubs, 6 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 56.)
459. — La réunion de la Société géologique de France dans le Jura méridional en 1885, 106 p., 1 tableau. (Mém. Soc. d'Emulation du Jura.)
460. **Gonnard, F.** — Sur certains phénomènes de corrosion linéaire de la calcité de Couzon (Rhône), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 316. — Bull. Soc. Minéralogie, t. 10, p. 297.)
461. — Addition à une note sur certains phénomènes de corrosion de la calcite de Couzon (Rhône), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 417.)
462. **Grossouvre, A. de.** — Présentation de son *Etude sur les gisements de phosphate de chaux du centre de la France*, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 447.)
463. — Sur le système oolithique inférieur dans la partie occidentale du bassin de Paris, 27 p. (Id., 3e série, t. 15, p. 513.)
464. **Hollande.** — Cluse de Chaille, 4 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 199.)
465. — Histoire géologique de la colline de Lémenc, de 1865 à 1886, 70 p., 1 tableau. (Id., t. 1, p. 36.)
466. — Les récifs coralliens actuels et ceux du Jura à la fin du système jurassique, 17 p. (Id., t. 1, p. 113.)
467. **Jaccard, A.** — Le Purbeckien du Jura, 10 p., 1 carte. (Arch. Sc. phys. et nat., t. 11, p. 504.)
468. **Kilian, W.** — Note géologique sur la chaîne de Lure (Basses-Alpes), 8 p. (Feuille des Jeunes naturalistes.)
469. **Lory, Ch.** — Sur la présence de cristaux microscopiques d'albite dans diverses roches calcaires des Alpes occidentales, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 99.)
470. **Mouret, G.** — Note sur le terrain oolithique du Sud-Ouest de la France, 4 p. (Journ. d'Hist. Nat. de Bordeaux, 6e année, p. 123.)
471. — Note sur le Lias des environs de Brives, 16 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 358. — Bull. Soc. scient., hist. et archéol. de la Corrèze, t. 9, p. 640.)
472. **Nicklès, René.** — Sur la présence de *Ammonites polyschides* et de *Amm. Sauzei*, dans l'Oolithe inférieure des environs de Nancy, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 194.)
473. — Sur une Astérie *(Stellaster Sharpii)* du Bajocien des environs de Nancy, 2 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 138, et 2e partie, p. 482.)
474. **Pellat, Edm.** — Note sur le gisement de Saint-Saturnin, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 599.)
475. **Pillet, L.** — Nouvelle description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc sur Chambéry, in-8, 70 p. avec atlas de 7 pl. paléont., Chambéry.
476. — Etude sur les niveaux bathymétriques du Néocomien et du Jurassique supérieur, 14 p., 1 tableau. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 158.)
477. **Révil, J.** — Le Purbeck du Banchet, 5 p. (Id., t. 1, p. 195.)
478. **Roberts, Th.** — On the Correlation of the Upper Jurassic Rocks of the Jura with those of England, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 132.)
479. **Saporta, G. de.** — Nouveaux documents relatifs aux organismes problématiques des anciennes mers, 17 p., 5 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 286.)
480. **Sarran d'Allard, L. de.** — Quelques mots sur les étages du Jurassique et du Crétacé dans le Gard et les Basses-Alpes (Montagne de Lure), 4 p. (Bull. Soc. d'Etude des Sc. nat. de Nimes, 15e année, p. 13.)
481. **Seunes, J.** — Note préliminaire sur la géologie du département des Basses-Pyrénées, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 732.)
482. **Tournier, l'abbé.** — Présence des couches purbeckiennes dans la vallée inférieure du Suran, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 170.)
Voir en outre les nos 347, 357, 373, 398, 445, 446 et 1274.

SYSTÈME CRÉTACÉ.

483. **Bourgeat, l'abbé.** — Contribution à l'étude du Crétacé supérieur dans le Jura méridional, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 328.)
484. **Boursault, H.** — Modifications sur la surface de la Craie dans le département de l'Aisne, 3 p. (Le Naturaliste, 9e année, p. 214.)
485. **Breton, L.** — Communication sur les phosphates de la Somme, 14 p. (Bull. Soc. Ind. min., 3e série, t. 1, p. 583. — Résumé par V. Lambiotte, in Revue des Q uest. scientif. Bruxelles, 11e année, p. 672.)
486. **Collot.** — Sur l'âge de la Bauxite. Observations de MM. Zurcher, Augé, Carez, 3 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 226.)
487. — Age des bauxites du Sud-Est de la France, 15 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 331. — C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 127.)
488. **Cossigny, de.** — Sur le terrain crétacé inférieur du Sud-Est du bassin de Paris et sur son parallélisme avec celui des autres régions, 7 p. — Observations de M. Gaudry. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 584.)
489. **Cotteau, G.** — Echinides nouveaux ou peu connus (6e article), 13 p., 2 pl. (Bull. Soc. Zool. de France, t. 12, p. 627.)
490. — Catalogue des échinides recueillis par M. Roussel dans le terrain crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières, 27 p., 5 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 639.)
491. **Fallot, E.** — Compte rendu de l'excursion trimestrielle faite à Villagrains le 14 mars 1886. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. xxxiv.)
492. **Fuchs, Edm.** — Nouveau gisement de phosphate de chaux du nord de la France. — Observations de M. Vilanova, 18 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 133, et 2e partie, p. 425.)
493. **Gronnier, J.** — Note géologique sur le Vermandois, 20 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 1.)
494. **Hébert, Edm.** — Observations sur la classification de la Craie, à propos de la communication de M. de Mercey, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1139.)
495. **Hollande, D.** — L'Infra-néocomien au Mont Saint-Michel, 7 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 142.)
496. — Un nouveau gisement fossilifère au Nivolet, près de Chambéry, 4 p. (Id., t. 1, p. 188.)
497. **Kilian, W.** — Note sur le Gault de la Montagne de Lure (Basses-Alpes) et le *Schlænbachia inflatiformis*, Szajnocha, 2 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 464.)
498. **Kilian, W. et Leenhardt, F.** — Note sur le Crétacé inférieur du Sud-Est, 2 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 16, p. 54.)
499. **Lacvivier, C. de.** — Note sur le terrain crétacé de l'Ariège, 4 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 590.)
500. **Ladrière, J.** — Note sur le forage de l'Ecole nationale professionnelle à Armentières, 4 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 181.)
501. **Léenhardt, F.** — Le Crétacé inférieur de la Clape (Aude), 14 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 742.)
502. **Mercey, N. de.** — La craie phosphatée à *Belemnites quadratus* dans le Nord de la France, 7 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 719.)
503. — Sur la position géologique de la craie phosphatée en Picardie, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1083.)
504. — Sur des recherches pour l'exploitation de la craie phosphatée en Picardie, 4 p. (Id., t. 105, p. 1135.)
505. **Meunier, St.** — Les phosphates de Picardie, 3 p. (La Nature, 15me année, n° 712, p. 113.)
506. **Nivoit, E.** — Des lignites crétacés de la Provence et de la Catalogne, in-8, 20 p. (Le génie civil, 1886.)
507. **Pepratx, E.** — *Ostrea* et Bélemnites de Caudiès-de-St-Paul, 4 p. (Soc. agric., scient. et litt. des Pyrénées-Orientales, t. 28, p. 165.)
508. **Peron, A.** — Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie dans le Sud-Est du bassin anglo-parisien, avec appendices par MM. Gauthier et Lambert, 280 p., 8 pl. (Bull. Soc. Sc. nat. de l'Yonne, t. 41, Sciences phys. et nat., p. 145.)

509. **Révil, J.** — Description géologique de la montagne du Corbelet, 23 p. (Revue savoisienne.)
510. **Roule, L.** — Sur les gisements et l'âge de la bauxite, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 383.)
511. **Roussel, J.** — Note sur l'âge de la Bauxite et des grès de Celles, 3 p., Foix.
512. — Sur la composition du Danien supérieur et de l'Eocène des Petites-Pyrénées, des Corbières et de la Montagne-Noire. Observations de MM. Carez, Cotteau, 3 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 232.)
513. — Etude sur le Crétacé des Petites-Pyrénées et des Corbières, 39 p. 2 pl. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 604.)
514. **Seunes, J.** — Sur quelques Ammonites du Gault, 15 p., 4 pl. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 557.)
515. — Sur la géologie des Pyrénées occidentales, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 54.)
516. **Stuart-Menteath.** — Gîtes fossilifères de Villefranque (Basses-Pyrénées), 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 741.)
517. **T.** — Les phosphates de la Somme, 2 p. (Mouv. industriel, t. 5, 1886, p. 106.)
518. **Toucas, A.** — Observations sur la note de M. Moutet sur l'existence d'une formation wealdienne au quartier du Revest près de Toulon, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 242.)
519. **Viguier.** — Note sur l'Albien supérieur des Corbières, 8 p. — Observations de M. L. Carez. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 451.)
520. — Réponse aux observations de M. Carez à propos de l'Albien supérieur des Corbières, 2 p. — Observations de M. L. Carez. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 538.)

Voir en outre les numéros 345, 347, 356, 357, 391, 456, 459, 462, 464, 466, 468, 475, 476, 480, 481 et 1274.

GROUPE TERTIAIRE.

SYSTÈMES ÉOCÈNE ET OLIGOCÈNE.

521. **Benoist, A.** — Esquisse géologique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France, 35 p. (Journ. d'Hist. nat. de Bordeaux, 2e série, 6e année, p. 8, 20, 32, 44, 55, 69, 79, 90, 105, 131, 139.)
522. — Observations géologiques fournies par le forage du puits artésien du Parc bordelais. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. x et xx.)
523. — Sur le niveau à Brachiopodes du puits du Parc bordelais. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LXV).
524. — Sur les Nummulites trouvées dans le forage du Parc bordelais. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. c.)
525. — Les Nummulites de l'étage tongrien aux environs de Bordeaux. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 41, p. xxx).
526. — Sur l'existence du *Nummulites planulata* dans les couches éocènes du S.-O. — Observations de M. E. Fallot. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 41, p. XXXII.)
527. **Chasteigner, de.** — Nummulites du puits de Mauvezan. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 41, p. xxxv.)
528. **Cossmann.** — Catalogue illustré des coquilles fossiles des environs de Paris, 2e fascicule, 218 p., 8 pl. (Ann. Soc. Malac. Belg., t. 22. — Analysé in B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 73.)
529. **Cotteau, G.** — Paléontologie française. Terrains tertiaires; Eocène, échinides, in-8°, 192 p., 48 pl., feuilles 18 à 28 - pl. 85 à 132, Paris chez Masson.
530. — Sur les genres éocènes de la famille des Brissidées (Echinides irréguliers), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1532.)
531. — Présentation de la 9e livraison des *Echinides éocènes de la France*, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 447.)

532. **Dollfus, Gustave.** — Quelques nouveaux gisements de terrain tertiaire dans le Jura, près de Pontarlier, 15 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 179.)
533. **Fallot, E. et Croizier.** — Compte rendu de la deuxième excursion trimestrielle, faite le 23 mars 1886 entre Fronsac et Saillans. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LV.)
534. **Girardot, Abel et Buchin, M.** — Découverte d'un gisement à végétaux tertiaires de Grusse (Jura), 19 p., 1 pl. (Mém. Soc. d'Emulation du Jura, 16 nov. 1886.)
535. **Gourret, P.** — Recherches sur les Arachnides tertiaires d'Aix-en-Provence, 65 p., 4 pl. (Recueil Soc. zool. suisse, t. 4, n° 3.)
536. **J. R.** — Un gisement de végétaux oligocènes dans le Jura, 2 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 155.)
537. **Lemoine, V.** — Sur l'ensemble des recherches paléontologiques faites dans les terrains tertiaires inférieurs des environs de Reims, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 403.)
538. **Meunier, St.** — Sur le terrain oligocène du Coudray près Nemours (Seine-et-Marne), 2 p. (Le Naturaliste, 9e année, n° 9, p. 101. — C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 137.)
539. **Mourlon.** — Sur la note de M. E. Vincent sur quelques coupes visibles sur le territoire de la planchette de Saventhem, 1 p. (P.v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. XCVII.)
540. **Pouech, l'abbé.** — Réponse aux observations de M. Viguier et de M. de Rouville à propos des poudingues de Palassou, 16 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 199.)
541. **Prestwich, J.** — Further Observations on the Correlation of the Eocene strata in England, Belgium, and the North of France, 24 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 88.)
542. **Saporta, G. de.** — Sur quelques types de fougères tertiaires nouvellement observées, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 954.)
543. — Sur le rhyzome fossilisé du *Nymphæa Dumasii*, Sap., 4 p. (Id., t. 104, p. 1480.)
544. **Sarran d'Allard, L. de.** — Sur quelques plantes de la flore lacustre du Gard, 12 p., 2 pl. (Bull. Soc. d'Etude des Sc. nat. de Nîmes, 14e année, p. 62.)
Voir en outre les nos 347, 356, 469, 489, 493, 500, 512, 545, 546 et 1274.

SYSTÈMES MIOCÈNE ET PLIOCÈNE.

545. **Benoist.** — Observations géologiques aux environs de Mont-de-Marsan. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. XLV.)
546. — Note sur la succession des niveaux géologiques au ruisseau de Moras. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LXXI.)
547. **Boulay.** — Notice sur la flore tertiaire des environs de Privas (Ardèche), 34 p. (Bull. Soc. Botanique de France, t. 34, p. 227 et 255.)
548. **Croizier.** — Compte rendu géologique de la 68e fête linnéenne à La Brède. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LXXX.)
549. **Cuvier, F.** — Note sur les terrains tertiaires traversés par le tunnel de Caluire près Lyon, 9 p., 1 pl. (Société d'Anthrop. de Lyon, séance du 11 déc. 1886.)
550. **Depéret, Ch.** — Recherches sur la succession des faunes de Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône, 269 p., 14 pl. (Archives du Muséum d'hist. nat. de Lyon. t. 4, p. 41.)
551. — Sur la faune de vertébrés miocènes de la Grive-Saint-Alban (Isère), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 379. — Matériaux pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 4, p. 53.)
552. — Sur les horizons mammalogiques miocènes du bassin du Rhône. — Observations de M. Gaudry. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 507.)
553. **Depéret, Ch. et Donnezan, A.** — Sur la *Testudo perpiniana*, Depéret,

gigantesque tortue du Pliocène moyen de Perpignan, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1275.)

554. **Fontannes, F.** — Note sur les terrains traversés par le tunnel de Collonges à Lyon-Saint-Clair, 25 p. (Soc. d'Agric. de Lyon.)

555. — Les terrains tertiaires et quaternaires du promontoire de la Croix-Rousse à Lyon, 18 p., 3 pl. (Archives du Muséum d'hist. nat. de Lyon, t. 4, p. 27.)

556. **Gaudry, A.** — Découverte d'une Tortue gigantesque par M. le Dr Donnezan, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1225.)

557. **Gourdon, M.** — Notes sur les débris des Mammifères miocènes du Sud-Ouest, 4 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 15, p. 735.)

558. **Hollande, D.** — Miocène de la montagne de l'Epine, 2 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 106.)

559. **Marty, G.** — Gisement de mastodontes dans les sables tertiaires du Gers, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 243.)

560. **Peron, A.** — Description du terrain tertiaire du Sud de l'île de Corse, 25 p., 1 carte géol. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 129, et 2me partie, p. 381.)

561. **Sarran d'Allard, L. de.** — Sur les quartzites à facettes des alluvions pliocènes de la vallée du Rhône, 5 p. (Bull. Soc. d'Etude Sc. Nat. de Nîmes, 14me année, p. 26.)

Voir en outre les nos 356, 521, 532, 541, 543, 562, 571.

GROUPE QUATERNAIRE.

562. **Benoist.** — Observations sur les différents niveaux géologiques des crassats d'Arcachon. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LXXIII.)

563. **Bleicher.** — Le Quaternaire de Lorraine au point de vue de sa faune malacologique. Observations de M. Malaise, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 129.)

564. — Sur les dénudations anciennes aux environs de Nancy, 1 p. (Id., 1re partie, p. 137.)

565. **Boucher, H. du.** — La station quaternaire de Montfort-en-Chalosse, 5 p. (Bull. Soc. Borda, 12e année, p. 193.)

566. **Canu, E.** — Sur les ossements trouvés par M. Grégoire dans l'Aachénien de Rocq-Recquignies, 2 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 20.)

567. **Chauvet, G.** — Boules de jet dans les dépôts quaternaires, 15 p., 1 pl. (Bull. Soc. archéol. et historique de la Charente, année 1886.)

568. **Cotteau, G.** — Compte rendu de l'excursion faite par les membres de la Section à la grotte de Gargas, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 242.)

569. **Croizier.** — Graviers quaternaires et foyer préhistorique aux environs de Ruelle-sur-Touvre (Charente). (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. XXX.)

570. **Dépierres, A.** — Le terrain glaciaire dans l'Est de la Haute-Saône, 36 p., 1 carte. (Bull. Soc. d'Agric., Sc. et Arts de la Haute-Saône, année 1887.)

571. **Durègne.** — Note sur la constitution géologique des crassats du Bassin d'Arcachon. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LXXII.)

572. **Gaudry, A.** — La grotte de Montgaudier, 5 p. (Matériaux pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 4, p. 57.)

573. — Le petit *Ursus spelæus* de Gargas, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 740. — B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 423. — La Nature, 15e année, no 729, p. 387.)

574. **Lapparent, A. de.** — Note sur le loess et le limon des plateaux, 11 p. (Ann. Soc. scient. de Bruxelles, 10e année, 1886.)

575. **Lombard-Dumas et Rousset, L.** — Note sur une sépulture mégalithique, 15 p., 1 pl. (Mémoires de l'Acad. de Nîmes, 1887.)

576. **Marty, G.** — Les grottes de l'Ariège et en particulier celles de Lombrive, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 239.)

577. **Perrin.** — Découverte d'une défense de Mammouth dans la Haute-Savoie, 1 p. (Matér. hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 4, p. 309.)

578. **Piette, Ed.** — Equidés de la période quaternaire, d'après les gravures de ce temps, 7 p. (Matér. pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 2e série, t. 4, p. 359.)
579. **Regnault, Félix.** — Grotte d'Auber, vallée Dulez (Ariège), 3 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 134, et 2e partie, p. 448.)
580. — L'industrie primitive de l'homme dans la grotte de Gargas, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 241.)
581. — Présentation d'un squelette de loup découvert dans la grotte de Gargas (époque quaternaire), 1 p. (Id., 1re partie, p. 241.)
582. — La grotte de Saint-Lizier, 2 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Toulouse, t. 21, p. 48.)
583. **Riche, Attale.** — Les alluvions anciennes du plateau lyonnais, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 138.)
584. **Rivière, E.** — De quelques bois fossiles trouvés dans les terrains quaternaires du bassin parisien, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1382. — Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 136, et 2e partie, p. 457.)
585. — Découverte d'un gisement quaternaire dans l'Angoumois, 2 p. (Id., 1re partie, p. 138, et 2e partie, p. 480.)
586. — Station moustiérienne de la Quina, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 237.)
587. — Le gisement quaternaire de Neuilly-sur-Marne (Seine-et-Oise), 1 p. (Id., 1re partie, p. 237.)
588. **Tardy.** — Nouvelles observations sur la Bresse, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 63.)
589. **Vallot, J.** — Sur une période chaude survenue entre l'époque glaciaire et l'époque actuelle, 9 p. (Journal de Botanique, 15 juillet 1887.)
Voir en outre les nos 356, 396, 500, 554, 555.

BELGIQUE ET PAYS-BAS

GÉNÉRALITÉS, TREMBLEMENTS DE TERRE, DESCRIPTIONS LOCALES, HYDROLOGIE, GÉOGRAPHIE PHYSIQUE, ETC.

590. **Briart, A.** — Note sur la structure des dunes, 30 p. (Ann. Soc. Malac. Belg., t. 21, Mém., p. 244.)
590 *bis*. **Briart, A. et Delvaux, E.** — Compte rendu de l'Excursion de la Société royale Malacologique de Belgique sur le littoral de Blankenberghe, à Coxyde, à Aeltre et à Gand, 54 p. (Mém. Soc. Malac. Belg., t. 21, p. 243.)
591. **Caudéran, H.** — Notes sur les ressources aquifères des environs de Dinant, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 72.)
592. **Delvaux, E.** — Notice bibliographique sur un mémoire de M. le Dr J. Lorié, intitulé : Contributions à la géologie des Pays-Bas, 5 p. (P. v. Soc. Malac., Belg., t. 16, p. cxxv.)
593. **Dewalque, G.** — Quelques dosages des eaux de Spa. — Observations de M. J. Kupfferschlaeger, 4 p. (P. v. Soc. géol. Belgique, 20 nov. 1887, p. 34.)
594. — Un nouveau dosage des eaux minérales de Spa, 2 p. (P. v. Soc. Géol. Belgique, 20 Mars 1887, p. cxxvii.)
595. **Folie, F.** — Géologie agricole, 6 p. (Ann. Observ. royal de Bruxelles, 55e année, p. 197.)
596. **Harzé, Em.** — Statistique des mines, minières, carrières, usines métalliques et appareils à vapeur pour l'année 1886. (Ann. des Trav. Publics de Belgique, t. 45, p. 377.)
597. **Hennequin.** — Conférence sur l'hypsométrie de la Belgique et la carte hypsométrique au 1/160,000e de l'Institut cartographique militaire, 2e éd. in-8, Bruxelles, Hayez.
598. **Lancaster, A.** — Les tremblements de terre en Belgique, 19 p. (Ciel et Terre, 2me série, 3me année, p. 25.)

598 *bis*. **Legrand, Ch.** — Notice sur la carte géologique détaillée de la Belgique au 1/20.000e, dressée par le Directeur et les Conservateurs du Musée Royal d'Histoire naturelle, 3 p. (Société belge des Ingénieurs et des Industriels; Cte rendu officiel de la 5e Exposition spéciale, etc., par Ch. Legrand, p. 75.)
599. **Munck, Em. de** — Les tremblements de terre d'Havré (Hainaut), 17 p., 1. pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 177, 187 et 207. — Id., P. v., t. 1, p. 184 et 202.) — Observations de MM. Houzeau de Lehaie, Ch. François, Dollo, Van den Broeck, Rutot, Flamache.
600. **Navez, L.** — De l'influence des formations géologiques en Belgique, 28 p. (Bull. Soc. R. belge Géogr., 11e année, p. 349.)
601. **Rutot, A.** — Le monde primitif en Belgique (suite); Jurassique moyen, 4 p. (Bull. scient. et pédag. de Bruxelles, 6me année, p. 1.)
602. — Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende, 17 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 3. — Id. P. v., t. 1, p. 11.)
603. — Note sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne, 15 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 21. — Id. P. v., t. 1, p. 43.)
604. — De l'origine et du mode de formation des roches sédimentaires, 16 p., 1 pl. (Société belge des ingénieurs et des industriels. Compte rendu officiel de la 5e Exposition spéciale, p. 143. — L'Industrie moderne, 1re année, p. 136 à 139 et 151 à 153.)
605. **Rutot, A. et Van den Broeck, E.** — Les travaux de reconnaissance géologique et hydrologique à l'emplacement des Forts de la Meuse, 5 p. (P.v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 166. — L'Industrie moderne, 1re année, p. 248.)
606. — Esquisse géologique de la Belgique (ext. de l'Annuaire géol. universel), 7 p. (Bull. scient. et pédag. de Bruxelles, 6me année, ne 1, p. 10.)
606 *bis*. **Spring, W.** — Détermination du carbone et de l'hydrogène dans les schistes houillers. Contribution à l'étude de la formation de la houille, 24 p. (Mém. Soc. Géol. Belg., t. 14, p. 131.)
607. **Swets Azn, J.** — De Zuiderzee en de Kampereilanden (1363-1882). Met one bijdrage omtrent geheele of gedeeltelijke afsluiting der Zuiderzee, in-8, 132 p., 3 cartes. La Haye.
607 *bis*. **Ubaghs, C.** — Littérature des ouvrages parus sur l'étude des terrains géologiques du Limbourg hollandais.
608. **Van den Broeck, E. et Rutot, A.** — Etude géologique et hydrologique des galeries d'eau alimentaire de la ville de Liège, 34 p., 2 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 242. — P.v., t. 1, p. 209.)

ROCHES ÉRUPTIVES.

609. **La Vallée-Poussin, C. de.** — Les eurites quartzeuses (Rhyolithes anciennes) de Nivelles et des environs, 38 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3me série, t. 13, p. 498.)

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

610. **Béclard, F.** — Les fossiles coblenziens de Saint-Michel, près de Saint-Hubert, 37 p., 3 pl. (Mém. Soc. belge de Géol., t. 1, p. 60.— Id., P. v., t. 1, p. 108.)
611. — Sur deux fossiles infra-couviniens, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 189.)
612. **Dupont, Ed.** — Origines et modes de formation des calcaires de la Begique, 15 p., 4 pl. (Société belge des Ingénieurs et des Industriels. Compte

rendu officiel de la 5e exposition spéciale, p. 127 à 141, pl. II à V. — L'Industrie moderne, 1re année, n° 10, p. 114.)

613. **Faly, J.** — Etude sur le terrain carbonifère. Le poudingue houiller (2e notice), 14 p. (Ann. Soc. géol. Belgique, t. 13, p. 183.)

614. **Lecrenier, A.** — Lettre sur la priorité de la découverte d'un gisement à Graptolithes à Huy. (P. v. Soc. géol. de Belgique, 1887, p. CXCII.)

615. **Lohest, Max.** — Sur le parallélisme entre le calcaire carbonifère du Nord-Ouest de l'Angleterre et celui de la Belgique, 4 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3me série, t. 11, p. 541.)

616. **Malaise, C.** — Observations sur quelques couches inférieures du calcaire de Givet à Remouchamps. (P. v. Soc. Géol. de Belgique, séance du 20 avril 1887.)

617. — Sur quelques gisements de *Receptaculites Neptuni*, 2 p. (P. v. Soc. Géol. de Belgique, séance du 18 Juillet 1887, p. CXCIX.)

618. — Les schistes siluriens de Huy et leur signification géologique, 7 p. (P. v. Soc. Géol. de Belgique, séance du 20 nov. 1887, p. XXXVII.)

619. — Sur le Silurien de la Belgique. Observations de M. Bergeron, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 238.)

619 *bis*. **Rutot, A.** — Causerie géologique faite au cours de l'excursion aux carrières de Quenast, 5 p. (Société belge des Ingénieurs et des Industriels; Cte rendu officiel de la 5e Exposition spéciale, etc., par Ch. Legrand, p. 189.)

620. **Taine, A.** — Note sur les schistes fossilifères de Mondrepuis, 1 p. (P. v Soc. belge Géol., t. 1, p. 151.)

Voir en outre les nos 428, 429, 431, 432, 642, 656.

GROUPE SECONDAIRE.

621. **Briart, A.** — Notes géologiques : constitution géologique du sous-sol de Morlanwelz (dans l'article de Alfred Harou) (Bull. Soc. R. belge Géogr., 11e année, p. 570-574, la note Briart.)

622. **Cornet, F. L.** — Les gisements de phosphates de chaux de la craie de Maisières. (Le Mouvement industriel, t. 5, p. 58.)

623. **Denys, E.** — Note sur la présence du phosphate de chaux dans la craie d'Obourg, 4 p. (Ann. Soc. Géol. Belgique, t. 13, p. 155.)

624. **Forir, H.** — Contribution à l'étude du système crétacé de la Belgique; I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu connus, 33 p., 2 pl. II. Etudes complémentaires sur les crustacés, 22 p., 1 pl.; III. Bibliographie et tableau des thoracostracés crétacés décrits jusqu'à ce jour, 20 p. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. 14, Mém., p. 25, 154 et 176.)

625. **Kaunhowen, F.** — Die Gastropoden der Mastrichter Kreide, in-8°, 38 p. — Berlin (Inaugur. Dissert.)

626. **La Vallée-Poussin, de.** — Rapport sur le travail de MM. A. Renard et C. Klement intitulé : Sur la nature minérale des silex de la craie de Nouvelles et contribution à l'étude de leur formation, 5 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3e série, t. 14, p. 695.)

627. **Malaise, C.** — Revendication de la priorité de la découverte de l'âge crétacé du grès de Séron, 4 p. (P. v. Soc. géol. de Belgique, séance du 18 déc. 1887, p. 51.)

628. **Pergens, Ed.** — Sur l'âge de la partie supérieure du tuffeau de Ciply. Observations de MM. Rutot, Van den Broeck, Houzeau, 6 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 204.)

629. **Purves, J. C.** — Note sur l'existence de l'*Avicula contorta*, Portlock, et du *Pecten Valoniensis*, Defrance, dans le Rhétien du Luxembourg belge, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 216.)

630. **Renard, A.** — La nature minérale des silex de la craie; contribution à l'étude de leur origine (Résumé et discussion) 12 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 245.)

631. **Renard, A. F. et Klement, C.** — Sur la nature minérale des silex de

la craie de Nouvelles ; contribution à l'étude de leur formation, 37 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3e série, t. 14, p. 773.)

632. **Rutot, A.** — La Géologie des environs de Lonzée, 6 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 67.)

633. — Compte rendu sommaire des travaux de la session extraordinaire à Maestricht, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 225.)

634. **Rutot, A. et Van den Broeck, E.** — Excursion de la Société aux environs de Maestricht, 1 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 180.)

635. — Etude sur le massif crétacé de la petite Geete et de ses affluents, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 211.)

636. — Résumé d'observations nouvelles sur le Crétacé de la vallée de la Méhaigne et sur les faciès peu connus qu'il présente, 1 p. (P. v. Soc. belge Géol. t. 1, p. 211.)

637. — Observations nouvelles sur le Crétacé supérieur de la Hesbaye et les faciès peu connus qu'il présente, 52 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 113.)

638. — Etude sur le massif crétacé du sud de la vallée de la Méhaigne ; 1re partie : Sur l'âge du grès de Séron ; 2me partie : Exploration de la région crétacée comprise entre Fumal et Hemptinne, 23 p. (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. 13, p. 71.)

639. — Constitution géologique du territoire situé le long de la rive Nord de la Méhaigne, 12 p. (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. 13, p. 133.)

640. **Ubaghs, C.** — Quelques considérations sur les dépôts crétacés de Maestricht dans leur connexion avec les couches dites maestrichtiennes de Ciply, 10 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 58.)

641. — Compte rendu général des séances et excursions de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Maestricht, les 17, 18 et 19 septembre 1887, 26 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 209.)

641 *bis*. **Veeren, F. E. L.** — De secundaire Gesteenten in het oostelijk Gedeelte der Provincie Gelderland vooral met het oog op eene Outginning der Wealden, 11 + 17 p. (Tijdschrift van het Nederlandsch Aardrijkskundig Mededeelingen.)

642. **Van Ertborn, O. et Cogels, P.** — De l'allure des systèmes crétacé et silurien et de la puissance de la formation crétacée à Louvain, à Bruxelles et dans quelques autres localités du pays, 2 p. (Ann. Soc. Géol. Belgique, t. 13, p. 304.)

Voir en outre le n° 603.

GROUPE TERTIAIRE.

643. **Briart, Alph. et Cornet, F. L.** — Description des fossiles du calcaire grossier de Mons ; quatrième partie, Gastéropodes, in-4, 128 p., 8 pl. (Mém. Ac. R. Sc. de Belgique, t. 47.)

644. **Delvaux, E.** — Visite aux gîtes fossilifères d'Aeltre et exploration des travaux en cours d'exécution à la colline de Saint-Pierre à Gand, 27 p. (Mém. Soc. Malac. de Belg., t. 21.)

645. — Documents stratigraphiques et paléontologiques pour l'étude monographique de l'étage yprésien, 20 p., 1 pl. (Ann. Soc. géol. Belg., t. 14, Mémoires, p. 57.)

646. — Observations sur l'âge des poudingues avec grès blancs de la Baraque Michel et d'Angleur, 2 p. (P. v. Soc. géol. Belgique, séance du 20 nov. 1887, p. xx.)

646 *bis*. — [Compte rendu de l'excursion de la Société royale Malacologique de Belgique à Ostende, Blankenberghe et Nieuport.] Visite aux gîtes fossilifères d'Aeltre et exploration des travaux en cours d'exécution à la colline Saint-Pierre à Gand, 23 p. (Mém. Soc. Malac. Belg., t. 21, p. 274.)

647. **Delvaux, E. et Ortlieb, J.** — Les poissons fossiles de l'argile yprésienne de Belgique. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 50.)

648. **Dewalque, G.** — Observations sur l'âge des poudingues avec grès blancs de la Baraque Michel (Jalhay) 3 p. (P. v. Soc. Géol. Belgique, séance du 20 nov. 1887, p. xviii.)

649. **Gardner, J. St. and Harris, Geo, F.** — On the beds containing the Gelinden Flora, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 107.)
650. **Gosselet.** — Sur l'argile d'Andenne, 2 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 185.)
651. **Lohest, M.** — De l'âge et de l'origine des dépôts d'argile plastique des environs d'Andenne, 6 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3e série, t. 13, p. 439.)
652. **Mourlon, M.** — Sur le Tertiaire des environs de Bruxelles. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. CXXXVIII.)
653. — Sur une nouvelle interprétation de quelques dépôts tertiaires, 5 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3e série, t. 14, p. 15.)
654. — Sur les dépôts rapportés par Dumont à ses systèmes laekenien et tongrien au S.-E. de Bruxelles, 19 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3e série, t. 14, p. 598.)
655. **Preudhomme de Borre, A.**— Sur la chronologie des couches à succin. (Ann. Soc. Entom. de Belgique, t. 30, Bull., p. XVII.)
656. **Renard, A.** — Notice sur la structure et la composition des ardoises de Glaris. Rapprochements que suggère cette étude avec les phyllades des terrains anciens et avec les argiles tertiaires de Belgique (Résumé). (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 57.)
657. **Rutot, A.** — Les puits artésiens de la région de Tirlemont, 17 p. (Ann. Soc. Géol. Belgique, t. 13, p. 336.)
658. — Sur l'âge du grès de Fayat, 7 p. (Mém. Soc. belge Géol. t. 1, p. 42. — Id. P. v., t. 1, p. 43.)
659. — Notes sur quelques coupes de l'Eocène observées dans le massif tertiaire au Sud de la vallée de la Sambre, 14 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 192. — Id. P. v. t. 1, p. 104.)
660. — Course géologique à Calevoet, Uccle et Saint-Gilles, 8 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 118.)
661. — Compte rendu de la course géologique d'Esemael à Tirlemont, par Gossoncourt, Autgaerde et Hoegaerde, 8 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1 p. 150 et 171.)
662. — Sur la limite nord-est du bassin yprésien en Belgique. — Observations de M. Moulan, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 187.)
663. — Contribution à la géologie de la ville de Bruxelles, 1 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 215.)
664. — Contribution à la connaissance du sous-sol de Bruxelles, 12 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 246.)
665. **Van den Broeck, E.** — Note sur un nouveau gisement de la *Terebratula grandis*, Blum., avec une carte de l'extension primitive des dépôts pliocènes marins en Belgique, 12 p., 1 carte. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 49. — Id. P. v., t. 1, p. 40.)
666. — Etude sur la faune oligocène d'Elsloo, près Maestricht, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 106.)
666 *bis*. — L'Argile de Boom. Course géologique faite au cours de l'excursion à la fabrique de ciment de Niel, 9 p. (Société belge des Ingénieurs et des Industriels ; Cte rendu officiel de la 5e Exposition spéciale, etc., par Ch. Legrand, p. 195.)
667. **Vincent, E.** — Sur quelques coupes visibles sur le territoire de la planchette de Saventhem, 7 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. XLVII.)
Voir en outre les nos 539, 541, 590 *bis* et 686.

GROUPE QUATERNAIRE.

668. **Beekman, A. A.** — De strijd om het bestaan. Zutphen, W. J. Thieme und Co.
669. **Cumont, G.** — Les pointes de flèches en silex à tranchant transversal 7 p., 1 pl. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, t. 6.)
670. **Delvaux, E.** — Un mot au sujet des silex présentés par M. Rutot à la séance du 1er déc. 1885, 3 p. (Bull. Soc. Anthrop. de Bruxelles, t. 5, p. 24, 1886.)

671. — Un mot sur les recherches ethnographiques de MM. J. Fraipont et M. Lohest ayant pour objet les ossements humains découverts dans les dépôts quaternaires d'une grotte à Spy et détermination de leur âge géologique, 7 p. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, t. 6.)

671 *bis*. — Epoque quaternaire. Les anciens dépôts de transport de la Meuse appartenant à l'assise moséenne, observés dans les ballastières de Gelieren près Genek en Campine, 20 p. (Mém. Soc. Géol. Belg., t. 14, p. 97.)

672. — Epoque quaternaire. Description sommaire des blocs colossaux de grès blanc cristallin provenant de l'étage landénien supérieur, dont la rencontre a été signalée par l'auteur dès 1867, en différents points de la Campine limbourgeoise, 14 p., 1 pl. (Mém. Soc. Géol. Belg., t. 14, p. 117.)

672 *bis*. **Delvaux, E. et Houzeau de Lehaie, A.** — Sur l'état des terrains dans lesquels M. Cels a découvert des silex taillés par l'homme tertiaire, 14 p. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, t. 6.)

673. **Firket, Ad.** — Alluvions modernes de la vallée de la Meuse, à Liège, 8 p. (P. v. Soc. Géol. Belgique, séance du 17 juillet 1887, p. CLXXXIV.)

674. **Gosselet.** — Découvertes anthropologiques faites auprès de Namur, 2 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 51.)

675. **Lorié, J.** — Contributions à la Géologie des Pays-Bas. II. Le Diluvium ancien ou graveleux; III. Le Diluvium plus récent ou sableux et le Système eemien, 160 p., 7 pl. (Arch. Musée Teyler, sér. 2, t. 3, 1re partie.)

675 *bis*. — Beschonning en over het Diluvium in Nederland, 71 p. 3 pl. (Tijdschrift van het Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 1887, p. 383.)

676. — De diepe Putboringen in Twenthe, 11 p. (Album der Natur, oct. 1887, p. 21.)

676 *bis*. **Moreels, J.** — Nouvelles stations néolithiques en Belgique, 3 p. (P. v. Soc. Géol. Belgique, séance du 20 mars 1887, p. CXXXII.)

676 *ter*. **Munck, E. de.** — Communication sur les principaux caractères qui distinguent les silex de Spiennes fabriqués par des faussaires, de ceux taillés par l'homme à l'époque préhistorique, 5 p. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, t. 5, p. 27.)

677. **Perpète, D.** — Causeries sur la paléo-ethnologie. (Bull. du Cercle des Naturalistes hutois, année 1887, p. 56, 84, 137, pl. 1 à 4.)

677 *bis*. **Puydt, M. de.** — Quelques constatations relatives à la station néolithique de Sainte-Gertrude (Limbourg hollandais), in-8°, 20 p., 5 pl. (Publ. Soc. hist. et archéol. dans le duché de Limbourg, 1887.)

678. **Puydt, de et Lohest, M.** — Communication sur les stations de l'âge de la pierre polie et des découvertes d'objets de la même époque aux environs de Liège, Namur etc., 24 p., 1 pl. (Bull. Soc. Anthrop. de Bruxelles, t. 5, p. 66.)

678 *bis*. — L'homme contemporain du Mammouth à Spy (Province de Namur), in-8°, 36 p., 10 pl., Namur.

679. **Raeymaekers, D. et Loë, A. de.** — Note sur les dépôts quaternaires du Sud de Tirlemont, 13 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. LIII.)

680. **Rucquoy, A.** — Note sur les fouilles faites en 1879 dans la caverne de la Bèche-aux-Roches, près de Spy, 10 p., 2 pl. (Bull. Soc. Anthrop. de Bruxelles, t. 5, p. 318.)

681. **Rutot, A.** — Quelques considérations au sujet des noms à donner aux couches de la série quaternaire, 6 p. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, p. 31.)

682. — Sur l'origine de la patine des silex, 4 p. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, t. 5, p. 376.)

683. — Résultats de l'exploration géologique de la région comprise entre Thielt, Roulers et Thourout, 22 p. (Ann. Soc. Géol. Belgique, t. 13, p. 354.)

684. **Van den Broeck, E.** — Note préliminaire sur l'origine probable du limon hesbayen ou limon non stratifié homogène, 9 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 151.)

685. — Note sur le Quaternaire moséen, 3 p. (Bull. Soc. Anthrop. de Bruxelles, t. 5, p. 40, 1886.)

686. — Sur la constitution géologique des dépôts tertiaires, quaternaires et modernes de la région de Lierre, 39 p. (Ann. Soc. Géol. Belgique, t. 13, p. 376.)

Voir en outre le n° 574.

ILES BRITANNIQUES

GÉNÉRALITÉS. — GÉOLOGIE DYNAMIQUE. — HYDROLOGIE.

687. **Bartholomew, J.** — Bathy-Orographical map of the British Isles. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 440.)
688. **Black, W. G.** — Brighton Beaches after the Storms of October 15 and December 8, 1886, 8 p., 1 pl. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 399.)
689. **Bonney, T. G.** — Address to the Section of Geology (Materials of the coarser fragmental rocks of Great Britain), 21 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 601.)
690. **Fisher, O.** — On the subsidence at Lexden, near Colchester, in 1862. (Essex Naturalist, 1887, p. 39.)
691. **Fordham, H. G.** — The supposed Earthquake in England. (Nature, t. 37, p. 151.)
692. **Geikie, A.** — The scenery of Scotland, wiewed in connection with its physical Geology, in-8°, 2e édition, 492 p., 2 cartes, London.
693. **Gresley, W. S.** — Notes on « Cone in Cone » structure, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 17.)
694. — Re « explosive Slickensides », 2 p. (Id., dec. 3, t. 4, p. 522.)
695. **Holgate, B.** — Surface indications, as a Guide to the Geology of a District. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 69.)
696. **Holmes, T. V.** — On the subsidence at Lexden near Colchester. (Essex Naturalist, 1887, p. 1.)
697. **Hughes, T. Mckenny.** — Bursting Rock Surfaces, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 511.)
698. **Kinahan, G. H.** — Economic geology of Ireland ; n° 1 : Metal mining, 122 p. (Journ. R. Geol. Soc. of Ireland, N. S., t. 8, p. 1.)
699. — Marbles and limestones, 82 p. (Id., t. 8, p. 123.)
700. — Irish arenaceous Rocks, 114 p. (Id., t. 8, p. 205.)
701. — Irish marbles and limestones, 81 p. (Sc. Proc. R. Dublin Soc., t. 5, p. 372 et 489.)
702. **Mill, Hugh R.** — Configuration of the Clyde sea area, 7 p., 1 carte (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 15.)
703. **Monckman.** — The volcanic History of England. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 56.)
704. **Moore, C. A.** — The influence of the Geological features of a District on the Health of its Inhabitants. (Trans. Leicester literary and phil. Soc., 1887, p. 20.)
705. **Morgan, C. Lloyd.** — Bristol building stones, 21 p., 1 tableau. (Proc. Bristol Nat. Soc., t. 5, part. 2.)
706. **Mortimer, J. M.** — On the Habitation terraces of the East Riding. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 221.)
707. **Patterson, W. H.** — The History and Legends of some Irish Lakes. (Report and Proc. Belfast Nat. Hist. and Phil. Soc. for 1885-86, p. 7.)
708. **Postlethwaite, J.** — The mineral springs near Keswick, 4 p. (Trans. Cumberland and Westmoreland Assoc., n° 11, p. 142, 1885 86.)
709. **Rance, C. E. de.** — Twelfth Report of the Committee appointed for the purpose of investigating the Circulation of underground Waters in the permeable Formations of England and Wales, 7 p. (British Assoc., Birmingham Meeting, p. 235.)
710. **Reid, Cl.** — On the origin of Dry Chalk Valleys and of Coombe Rock, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 187.)
711. — Norfolk Amber, Norwich.
712. **Smith, W. G.** — An Earthquake in England. (Nature, t. 37, p. 127.)
713. **Spurrel, F. C. J.** — A Sketch of the History of the Rivers and Denudation of West Kent, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 121.)
714. **Stocks, H. B.** — On a concretion called Acrospire. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 149.)

715. **Strahan, A.** — On explosive Slickensides, 9 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 400.)
716. **Taunton, J. H.** — Some notes on the Cotteswolds and the district around Swindon. (Proc. Cotteswold Field Club for 1885-86, p. 52.)
717. — A visit to the Boxwell Springs, July 1886. (Id., p. 70.)
718. **Ward, Th.** — The history and cause of the subsidences at Northwich and its Neighbourhood, in the Salt District of Cheshire, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 517. — Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 572.)
719. — On the subsidences in the Salt Districts of Cheshire, their History and Cause. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 152.)
720. **Woodward, H. B.** — The Geology of England and Wales, 2e édition, xv-670 p., 1 carte géol., London, George Philip and son.
Voir en outre le nº 231.

DESCRIPTIONS LOCALES.

721. **Adamson, S. A.** — Report of Field Excursions. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 77.)
722. **Brodie, P. B.** — On the last boring near London and its Results, 6 p. (Proc. Warwickshire Nat. and Arch. Field Club for 1885, p. 22.)
723.— Further and concluding Notes on the Deep Boring at Richmond, Surrey, and on another at Chatham and other places in Kent, 5 p. (Id. for 1886.)
724. **Cope Whitehouse.**— The Caves of Staffa, 25 p., fig. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 497.)
725. **Damon, R.** — Geology of Weymouth, Portland and Coast of Dorset, from Swanage to Bridport on the Sea, 2e édition, in-8, XII-250 p., 1 carte géol., 1 pl. Weymouth, 1884.
726. **French, F. H.** — On Bournes. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 51.)
727. **Geikie, J.** — Geology and Petrology of St. Abb's Head, 17 p., 1 carte, 4 fig. dans le texte. (Proc. Roy. Soc. Edinburgh, t. 14, p. 177.)
728. **Holgate, B.** — Notes on the Geology of Bournemouth. (Trans. Leeds Geol. Assoc., for 1885-86, p. 61.)
729. **Jukes-Browne, A. J.** — The geology of a Part of East Lincolnshire including the country near the towns of Louth, Alford and Spilsby, 181 p., 1 pl. (Memoirs of the Geol. Survey, England and Wales.)
730. **Lapparent, A. de.** — [Notice bibliographique sur] : Ch. Noury, Géologie de Jersey, 3 p. (Revue des Questions géologiques, t. 21, p. 181, Bruxelles.)
731. **Lapworth, C.** — On the Geology of the Birmingham District, 2 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 621.)
732. **Lebour, G. A.** — Sketch of the Geology of Northumberland, 21 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 555.)
733. — Outlines of the geology of Northumberland and Durham, in-8, 1886. Newcastle, Lambert and Co.
734. **Meunier, St.** — Géologie de l'île de Jersey, d'après le Père Ch. Noury, 2 p., 1 carte géol. (La Nature, 15e année, nº 747, p. 259.)
735. **Morgan, C. Lloyd.** — Contributions to the Geology of the Avon Basin. III. The Portbury and Clapton District. IV. On the Geology of Portishead, 30 p., 2 cartes géol., 2 pl. de coupes. (Proc. Bristol Nat. Soc., t. 5, p. 31.)
736. **Norman, M. W.** — A popular guide to the Geology of the Isle of Wight, with a Note on its relations to that of the isle of Purbeck, in-8, 240 p., 1 carte et 15 pl. paléont., Ventnor.
737. **Sollas.** — Preliminary observations on the Geology of Wicklow and Wexford. (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 591.)
738. **Swanston, W.** — Important local geological discovery. (Report and Proc. Nat. Hist. and Phil. Soc. for 1885-86, p. 18.)
739. **Tute, J. S.** — On the Cayton Gill Beds. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 265.)
740. **Watts, W.** — Geological sketches at Piethorn and Denshaw. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 47.)

741. **Whitaker, W.** — Some Essex Well-Sections. (Trans. Essex Field-Club, t. 4, p. 149.)
742. **Woodward, H. B.** — Notes on the geology of Brent Knoll, in Somersetshire. (Bath Nat. Hist. and Antiq. Field Club, t. 6, p.125.)
743. — Notes on the Ham Hill stone. (Id., t. 6, p. 182.)
744. **Worth, R. W.** — The Rocks of Plymouth. (Rep. and Trans. Plymouth Instit. and Devon and Cornwall Nat. Hist. Soc., t. 9, p. 213.)

ROCHES ÉRUPTIVES.

745. **Beale, C.** — On the Basalt of Rowley Regis, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 665.)
746. **Blake, J. F.** — On the Igneous Rocks of Llyn Padarn, Yr Eifl, and Boduan, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 669.)
747. **Bonney, T. G.** — Felspar in the Lizard Serpentine, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 239.)
748. — The Lizard serpentines, 2 p. (Id., dec. 3, t. 4, p. 381.)
749. **Boulger.** — Excursion to Northumberland, 15 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 582.)
750. **Callaway, C.** — On the alleged Conversion of Crystalline Schists into Igneous Rocks in County Galway, 8 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 517. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 282.)
751. **Coates.** — Origin of the interbedded and intrusive Basalts of Kinnoul Hill. (Scottish Naturalist, New Series, n° 17.)
752. **Collins, J. H.** — On the geological history of the cornish serpentinous rocks, 7 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 220.)
753. **Fox, H. and Somervail, Al.** — On the Occurrence of porphyritic Structure in some Rocks of the Lizard district, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 518. — Brit. Ass., 1887, p. 590.)
754. **Harker, A.** — Woodwardian Museum Notes; on some Anglesey Dykes, 15 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 409 et 546.)
755. **Hill, E.** — The Rocks of Sark, Herm and Jethou, 15 p., 1 carte géol. (Q. J. G. S., t. 43, p. 322, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 237.)
756. **Lacroix, A.** — Sur les variations de composition des porphyrites carbonifères du Renfrewshire (Ecosse), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 717.)
757. **Mac-Mahon, C. A.** — Note on the foliation of the Lizard Gabbro, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 74.)
758. **M'Diarmid, W. R.** — Note on Granite, Porphyry or Felstone, 2 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 459.)
759. **Mellard-Reade, T.** — The Dimetian of St-Davids, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 558.)
760. **Rutley, F.** — On the rocks of the Malvern Hills, 36 p., 4 pl. — Observations de MM. Judd, Bonney, Teall, Hicks, Mac-Mahon, Callaway, Rutley. (Q. J. G. S., t. 43, p. 481. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 281.)
761. **Stecher, E.** — Contacterscheinungen an Schottischen Olivin-Diabasen, 1 pl. (Tschermak's Min. Petrogr. Mitth., t. 9, p. 145-206.)
762. **Strahan, A.** — On the Rocks surrounding the Warwickshire Coalfield and on the base of the Coal-Measures, with an appendix on the igneous Rocks of the Neighbourhood, by F. Rutley, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 624.)
763. **Teal, J. J. H.** — The Lizard Serpentines, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 137.)
764. — On the origin of certain banded Gneisses, 10 p., 2 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 484.)
765. — On the Metamorphosis of the Lizard Gabbros, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 668.)
766. — Petrographical notes on the igneous rocks of Northumberland, 7 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 575.)

767. — On Granite containing Andalusite from the Cheesewring, Cornwall, 3 p. (Miner. Mag.)
768. **Waller, T. H.** — On the petrography of the Volcanic and associated Rocks of Nuneaton, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 623.)
769. **Watts, W. W.** — The Corndon Laccolites, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 671.)
770. **Worth, R. N.** — On an unmapped exposure of serpentinous rock in Whitsand Bay, 5 p. (Trans. R. Geol. Soc. of Ireland, t. 11, p. 51.)
Voir en outre le n° 732.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

771. **Adamson, S. A.** — Note on the Discovery of a large fossil Tree in the Lower Coal-Measures at Clayton near Bradford, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 628.)
772. — Recent Discoveries of Carboniferous Vegetation in Yorkshire. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 71.)
773. **Blake, J. F.** — Introduction to the Monian System of Rocks, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 669.)
774. **Bonney, T. G.** — Origin of certain banded gneisses, 2 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 573.)
775. **Callaway, C.** — A preliminary inquiry into the Genesis of the Crystalline Schists of the Malvern Hills, 12 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 525. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 283.)
776. **Clarke, J. E.** — Slate Ripples on Skiddaw High Man. (Nature, t. 36, p. 388.)
777. **Dalton, W. H.** — The Collingham or Scarle Boring, 1 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 48.)
778. **Davis, J. W.** — On some remains of fossil trees in the Lower Coal-Measures at Clayton, near Halifax, 4 p. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 253.)
779. **Dawkins, W. B.** — On the Westward Extension of the Coal-measures into South-Eastern England, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 650.)
780. — On the Geography of Britain in the Carboniferous Period. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 37.)
781. **Gascoyne, R.** — On the eastern Extension of the Leeds and Nottingham Coal Field. (Trans. Midland Institute of Mining, t. 10.)
782. **Gresley, W. S.** — Notes on the Formation of Coal-seams as suggested by evidence collected chiefly in the Leicestershire and South-Derbyshire Coalfields, 4 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 671. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 375.)
783. — A fossil tree at Clayton, Yorkshire, Birmingham.
784. **Halse, Edw.** — On the occurrence of Manganese Ore in the Cambrian Rocks of Merionetshire, 14 p., 1 carte et 3 pl. (Trans. North of England Inst. of Mining, t. 36, p. 103.)
785. **Hamilton Bell, W.** — Exposures of the Old Red Sandstone between Callander and Crieff, 5 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 361.)
786. **Harrison, W. J.** — On the Discovery of Rocks of Cambrian age at Dosthill in Warwickshire, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 622.)
787. **Henderson, J.** — On sections exposed in making a Drain, through the Queen's Park at Holyrood, 3 p., 1 pl. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 407.)
788. **Hinde, G. J.** — On the organic Origin of the Chert in the Carboniferous Limestone Series of Ireland, and its Similarity to that in the corresponding Strata in North Wales and Yorkshire, 12 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 435. — Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 591.)
789. **Holgate, B.** — The Leeds Lower Coal-Measures. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 49.)

790. **Holmes, T. V.** — Purplegrey Carboniferous Rocks and the Whitehaven Sandstone, 3 p. (Trans. Cumberland and Westmoreland Assoc., n° 11, 1885-86).
791. **Hughes, T. Mckenny.** — On some brecciated Rock in the Archœan of Malvern, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 500.)
792. — On Bilobites, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 653.)
793. — On the Silurian Rocks of North Wales, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 663.)
794. **Hull, E.** — On the origin of Carboniferous Chert, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 524.)
795. **Johnson, H.** — On the Extension and probable Duration of the South Staffordshire Coalfield, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 636.)
796. **Kendall, P. F.** — The carboniferous Volcanoes of Great Britain. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 133.)
797. **Kinahan, G. H.** — Chert in Irish Carboniferous Rocks, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 521.)
798. — The extent of the carboniferous sea as regards Ireland. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 114.)
799. **Lapworth, C.** — The Cambrian Rocks of the Midlands, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 622.)
800. — The Ordovician Rocks of Shropshire, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 661, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 78.)
801. **Law, R. and Horsfall, J.** — On the discovery of Carboniferous fossils in a Conglomerate at Moughton Fell, near Settle, Yorkshire. (Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 571.)
802. **Lebour, G. A.** — On the stratigraphical Position of the Salt Measures of South Durham, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 673. — Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 39.)
803. **Le Neve Foster, C.** — On manganese mining in Merionetshire, 1 p. Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 665. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 38.)
804. **Marr, E.** — The lower palœozoic Rocks near Settle, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 35. — Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 663.)
805. **Matthews, W.** — On the Halesowen District of the South Staffordshire Coal-Field, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 625.)
806. **M'Diarmid, W. R.** — Notes on the exhibition of part of the Core of a Boring from the Permian of Dumfries, 2 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 410.)
807. **Meacham, F. G. and Insley, H.** — Notes on the Rocks between the thick Coal and the Trias North of Birmingham and the Old South Staffordshire Coal-field, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 626.)
808. **Miller, Hugh.** — On the classification of the Carboniferous Limestone series : Northumbrian Type, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 674, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 117.).
809. **Morton, G. H.** — On the carboniferous Limestone of the North of Flintshire, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 673, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 120.)
810. **Nicholson, A. and Marr, J. E.** — On the Occurrence of a new fossiliferous horizon in the Ordovician Series of the Lake District, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 339.)
811. **Radcliffe, J.** — On Grooves and Quartzite Boulders in the Roger Mine at Dukinfield, 6 p. — Observations de MM. W. W. Smyth, Boyd Dawkins, Blanford, Bonney. (Q. J. G. S., t. 43, p. 599, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 238.)
812. **Raisin, Miss C. A.** — Notes on the metamorphic Rocks of South Devon, 19 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 715, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 373.)
813. **Spencer, J.** — On boulders found in seams of Coal, 2 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 734, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 377.)
814. **Thomson, J.** — On the Occurrence of Species of the Genus *Dyphyphyllum*, Lonsdale, in the Lower Carboniferous Strata of Scotland, 7 p., 2 pl. — Observations de MM. Duncan, Hinde, Rupert Jones. (Q. J. G. S., t. 43, p. 33).
815. **Ussher, W. A. E.** — The Relations of the Middle and Lower Devonian in West Somerset, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 649.)

816. — The Culm-measures of Devonshire, 8 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 10. — Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 676.)
817. — The Devonian Rocks of west Somerset on the Borders of the Trias. (Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 572.)
818. **Woodward, C. J.** — On the mineral District of Western Shropshire, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 665.)
Voir en outre les nos 615, 732, 749, 750, 755, 759, 760, 762.

GROUPE SECONDAIRE.

819. **Bates, E. F. and Lodges, L.** — Notes on a recent Exposure of the Lower Lias and Rhœtics in the Spinney Hills, Leicester. (Trans. Leicester literary and phil. Soc., 1886, p. 22.)
820. **Bird, C.** — The Chalk (Rochester Naturalist, no 12, p. 204.)
821. **Boulger.** — Excursion to the Maidstone District, 4 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 551.)
822. **Brodie, P. B.** — On the Discovery of fossil fish in the New Red Sandstone (Upper Keuper) in Warwickshire, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 629.)
823. — On the Range, Extent and Fossils of the Rhœtic Formations in Warwickshire, 1 p. (Id., p. 629.)
824. **Buckman, S. S.** — A Monograph on the Inferior Oolithe Ammonites of the Bristish Islands, part I, 56 p., 14 pl. (Palæontographical Soc., t. 40 et 41.)
825. — The Inferior Oolite between Andoversford and Bourton-on-the-water, 27 p. (Proc. Cotteswold Nat. Field Club, t. 9, pt. 2.)
826. **Harker, A.** — On a remarkable Exposure of the Kelloway's Rock in a recent cutting-near Cirencester, Gloucester.
827. **Hardmann, Edw. T.** — Note on Prof. Hull's paper, 3 p. (Proc. R. Society, t. 42, p. 308.)
828. **Hopkinson, J.** — Excursion to Pinner, 3 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 548.)
829. **Hull, Edw.** — Note on Dr J. Hinde's paper, on beds of Sponge-remains in the lower and upper Greensand of the South of England, 5 p. (Proc. R. Society, t. 42, p. 304.)
830. **Jukes-Browne, A. J.** — A bed of red Chalk in the lower chalk of Suffolk, 5 p. (Geol. Mag., t. 4, p. 24. — Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 664.)
831. **Jukes-Browne, A. J. and Hill, W.** — Note on the Gault and Chalk Marl of West Norfolk, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 72.)
832. — On the Lower Part of the Upper Cretaceous series in West Suffolk and Norfolk, 55 p. — Observations de MM. Judd, Newton, Hinde, Hudleston, Teall, Jukes-Browne. (Q. J. G. S., t. 43, p. 544. — Geol Mag., dec. 3, t. 4, p. 329.)
833. **Mac Kean, M.** — A visit to the Red Crag and Chalk Pits of Suffolk, 2 p. (Science-Gossip, août 1887, p. 180.)
834. **Newton, E. T., Brodie, P. B. and Wilson, Edw.** — On the Remains of Fishes from the Keuper of Warwick and Nottingham, 7 p., 1 pl. (Q. J.G. S. t. 43, p. 537. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 326.)
835. **Platnauer, H. M.** — On the Occurrence of *Strophodus Rigauxi* Sauv. in the Yorkshire Cornbrash. (Ann. Rep. Yorkshire Phil. Soc. for 1886, p. 36.)
836. **Roberts, Th.** — On the Correlation of the Upper Jurassic Rocks of the Swiss Jura with those of England, 41 p. — Observations de MM. Etheridge, Hudleston, Hughes. (Q. J. G. S., t. 43, p. 229.)
837. **Shipman, J.** — Some traces of the Ancient Beach of the Lower Keuper at Donnington. (Trans. Nottingham Nat. Soc. for 1886, p. 61.)
838. **Thompson, B.** — The Upper Lias of Northamptonshire. (Journ. Northamptonshire Nat. Hist. and Field Club, t. 4, p. 215.)
839. **Ussher, W. A. E.** — The Triassic Rocks of west Somerset. (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 572.)

840. **Whitaker, W.** — Further Notes on the Results of some Deep Borings in Kent, 9 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 197. — Geol. Mag.. dec. 3, t. 4, p. 93.)
841. — Supplementary Note on two deep Borings in Kent, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 649.)
842. **Witchell, Edw.** — The pea-grit of Leckhampton Hill, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 46.)
843. **Woods, H.** — On the Occurrence of phosphatic nodules in the Lower Greensand, east of Sandown, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 46.)
Voir en outre les nos 478, 777, 802, 807.

GROUPE TERTIAIRE.

844. **Bell.** — Notes on Pliocene beds, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 554.)
845. — The pliocene beds of St-Erth, 6 p. (Trans. R. Geol. Soc. of Cornwall, t. 11, p. 45. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 468. — Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 591.)
846. **French, F. H.** — Excursion to Ewel and Epsom, 3 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 532.)
847. **Gardner, J. St.** — The Ardtun Leaf-beds, 2 p. (Geol. Mag., dec, 3, t. 4. p. 91.)
848. **Gardner, J. St. and Cole, G. A. J.** — On the Leaf-beds and Gravels of Ardtun, Carsaig, etc., in Mull, 31 p., 4 pl. — Observations de MM. Bauerman, Carruthers, G. F. Harris, Judd. (Q. J. G. S., t. 43, p. 270.)
849. **Harris, Geo. F.** — A revision of our Lower Eocenes, 19 p. (Proc. Geol. Assoc., t. 10, p. 40.)
850. **Herries, R. S.** — The Bagshot sands, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 192.)
851. — The Bagshot Beds. (Nature, t. 37, p. 104.)
852. **Hopkinson, J.** — Excursion to Welwyn, 4 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 534.)
853. **Hudleston, W. H.** — Supplementary note on the Walton Common Section, 14 p. — Observations de MM. Judd, Whitaker, Irving, Herries. (Q. J. G. S., t. 43, p. 443. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 285.)
854. — Excursion to Walton Common and St-George's Hill, 8 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 537.)
855. **Irving, A.** — The physical history of the Bagshot beds of the London Basin, 19 p. — Observations de MM. Judd, Monckton, Herries, Hudleston, Whitaker. (Q. J. G. S., t. 43, p. 374. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 134.)
856. — The Bagshot sands, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 381.)
857. — An Outlier of Upper Bagshot Sands on London Clay, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 111.)
858. — The Highclere Bagshots. (Nature, t. 37, p. 128.)
859. — Tertiary Outliers on the North-Downs. (Nature, t. 36, p. 531.)
860. **Judd, J. W.** — On the London Clay and Bagshot beds of Aldershot, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 284.)
861. **Keeping, H.** — On the discovery of the *Nummulina elegans* zone at Whitecliff Bay, Isle of Wight, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 70.)
862. **Lyons, H. G.** — On the London Clay and Bagshot Beds of Aldershot, 12 p. — Observations de MM. Judd, Irving, Whitaker, Monckton, Herries, Hudleston. (Q. J. G. S., t. 43, p. 431.)
863. **Reid, Cl.** — The extent of the Hempstead beds in the isle of Wight, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 510.)
864. **Whitaker.** — Excursion to Salisbury and Stonehenge, 11 p. (Proc. Geol., Ass., t. 9, p. 522.)
Voir en outre les nos 540, 821, 828, 833.

GROUPE QUATERNAIRE.

865. **Adamson, S. A.** — On the Discovery of a Stone Implement in Alluvial Gravels at Barnsley.(Proc. Yorshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 281.)
866. **Crosskey, H. W.** — Fourteenth report of the Committee, appointed for the purpose of recording the position, height above the sea, lithological characters, size and origin of the erratic blocks of England, Wales and Ireland, 4 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 223.)
867. **Davis, J. W.** — On the relative age of the remains of man in Yorkshire, 14 p. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 201.)
868. — On the exploration of the Raygill Fissure in Lothersdale, Yorkshire, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting. — Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 280.)
869. **Elsden, J. V.** — On the superficial geology of the Southern portion of the Wealden Area, 20 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 43, p. 637. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 376.)
870. **Evans, A. T.** — The fossiliferous Bunter pebbles centained in the Drift at Moseley, etc., 1 p. (Brit. Assoc., Birmingham meeting, p. 627.)
871. **Fischer, O.** — Interglacial land and man, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 238.)
872. **Green, A. J.** — The Drift of the North of England. (Trans. Leeds Geol. Assoc. for 1885-86, p. 64.)
873. **Haviland, A.** — On the study of the Glacial Period in the isle of Man. Douglas.
874. **Haynes, Henry W.**— Paleolithic man in London and its neighbourhood, 2 p. (Science, t. 9, p. 221.)
875. **Henderson, J.** — On Sands and Gravels containing the remains of drifted trees at Olive Bank, Musselburgh and at Stockbridge, 5 p.,1 pl. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 350.)
876. **Hicks, H.** — Report of the Committee appointed for the purpose of exploring the Caves of North Wales, 5 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 219.)
877. — The faunas of the Ffynnon Beuno Caves and of the Norfolk Forest-Bed, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 105.)
878. — Second Report of the Committee, appointed for the purpose of exploring the Gae Gwyn Cave, North Wales, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3. t. 4, p. 471.)
879. — On some further researches in Bone-Caves in North Wales, 5 p. (Proc. Geol. Assoc., t. 10, p. 14.)
880. — The Ffynnon Beuno and Cae Gwyn Caves. (Nature, t. 37, p. 129 et 202.)
881. **Horne, W.** — On prehistoric remains recently discovered in Wensleydale. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 175.)
882. **Hughes, T. Mckenny.** — On the Pleistocene Deposits of the Vale of Clwyd, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 632.)
883. — On the Drifts of the Vale of Clwyd and their relation to the Caves and Cave-Deposits. — Observations de MM. Hicks, Evans, Boyd Dawkins, Drew, Carvill Lewis, Judd, 48 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 43, p. 73.)
884. — On the ancient Beach and Boulders near Braunton and Croyde in N. Devon, 14 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 657, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 374.)
885. — On the evidence of the later movements of elevation and depression in the british isles, 19 p. (Victoria Institute.)
886. **Hull, Edw.** — Note on a few of the many remarkable Boulderstones to be found along the Eastern Margin of Wicklow Mountains, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 560. — Nature, t. 36, p. 574.)
887. **Ivison Macadam, W. and Grant Wilson, J. S.** — On Deposits of Diatomite in Skye, 1 p. (Brit. Assoc., Birmingham meeting, p. 678.)
888. **Jukes-Browne, A. J.** — Interglacial Land-surfaces in England and Wales, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 147.)
889. — The glacial Deposits of Sudbury, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 331.)

890. **Kinahan, G. H.** — Irish Esker drift, 3 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 276.)
891. **Lamplugh, G. W.** — Mammaliferous Gravel at Ellorghton, in the Humber Valley. (Nature, t. 36, p. 153.)
892. **Lewis, H. Carvill.** — Comparative studies upon the Glaciation of North America, Great Britain and Ireland, 4 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 632. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 28.)
893. — On some important extra-morainic Lakes in Central England, North America, and elsewhere, during the period of maximum glaciation, and on the Origin of Extra-Morainic Boulder-clay, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 515.)
894. — The Terminal Moraines of the great glaciers of England. (Brit. Ass. 1887. — Nature, t. 36, p. 573.)
895. **Marr, J. E.** — The glacial deposits of Sudbury, Suffolk, 11 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 262 et 430.)
896. **Monck, W. H. S.** — The causes of Glaciation, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 332.)
897. — The date of the Ice Age, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 523.)
898. **Morton, G. H.** — The Ffynnon Beuno and Cae Gwyn caves. (Nature, t. 37, p. 32.)
899. **Newton, E. T.** — Note on some recent additions to the vertebrate Fauna of the Norfolk preglacial Forest-bed, 3 p., 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 145.)
900. **Pengelly, W.** — Recent researches in Bench Cavern, Brixham, Devon, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 514.)
901. **Peyton, J. E. H.** — Excursion to Dungeness, Rye and Hastings, 3 p. (Proc. Geol. Ass., t. 9, p. 544.)
902. **Prestwich, J.** — Considerations on the Date, Duration and Conditions of the Glacial Period with reference to the antiquity of man, 18 p. — Observations de MM. Judd, Evans, Geikie, Boyd Dawkins, Hicks, de Rance, Allen-Brown, Tiddeman, Topley. (Q. J. G. S., t. 43, p. 393. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 327.)
903. **Reid, Cl.** — On the Origin of Dry Chalk Valleys and of Coombe Rock, 10 p. — Observations de MM. Judd, Seeley, Evans, Geikie, Hicks, Topley, Peach, Hinde. (Q. J. G. S., t. 43, p. 361.)
904. — On the flora of the Cromer Forest-bed, 12 p. (Trans. Norfolk and Norwich Naturalists' Soc., t. 4, p. 189.)
905. **Richardson, R.** — On the antiquity of man and the discovery of fossil Mammalia in Devonshire and Scotland, 16 p., 1 pl. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 335.)
906. **Rowe, A. W.** — On the Rocks of the Essex Drift, 13 p. — Observations de MM. Judd, Whitaker, Cole. (Q. J. G. S., t. 43, p. 351. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 287.)
907. **Shore, T. W.** — Remains of *Bos primigenius* recently found at Southampton, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 519.)
908. **Smith, W. G.** — Primœval man in the Valley of the Lea. (Essex Naturalist, 1887, p. 36, 83.)
909. — The Ffynnon Beuno and Cae Gwyn Caves. (Nature, t. 37, p. 7, 105 et 178.)
910. **Torrell, O.** — On the extension of the Scandinavian Ice to Eastern England in the glacial period. (Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 573.)
911. **Tuckwell, W.** — On the glacial Erratics of Leicestershire and Warwickshire, 1 p. (Brit. Ass., Birmingham meeting, p. 627.)
912. **Wallace, Th.** — Upper Stratherrick, with Killin Valley and Terraces, 5 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 366.)

SUÈDE

GÉNÉRALITÉS, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, DESCRIPTIONS LOCALES.

913. **Gumœlius, O.** — Annu några ord i frågan om de geologiska undersökningarna af våra fjälltrakter. (G. F. F., t. 9, pag. 133.) — Encore quelques observations à propos des recherches géologiques dans les régions alpines de la Suède.

914. — Samling af underrättelser om jordstötar i Sverige 1886, 7 p. (G. F. F., t. 9, pag. 42.) — Renseignements sur les secousses de tremblements de terre en Suède, en 1886.

915. **Högbom, A. G.** — Om sekulära höjningen vid Vesterbottens kust, 7 p. (G. F. F., t. 9, pag. 19.) — De l'élévation séculaire de la côte de Vesterbotten.

916. **Nathorst, A. G.** — Till frågan om de skånska dislokationernas ålder, 9 p. (G. F. F, t. 9, pag. 77). — Aperçu au sujet de l'âge des dislocations en Scanie.

917. — En ny teori om de svenska klippbäckenas uppkomst. (G. F. F., t. 9, pag. 221.) — Une théorie nouvelle sur l'origine des bassins de roches en Suède.

918. **Nordström, T.** — Om utsträckningen af begreppet malm, 13 p. (G. F. F., t. 9, pag. 230.) — Sur l'étendue du sens du mot minerai.

919. **Sjögren, A.** — Anteckningar i praktisk geognosi. IV. Om begreppet malm, 5 p. (G. F. F., t. 9, pag. 146.) — Sur le sens du mot minerai.

920. **Svedmark, E.** — Till frågan om bestämningen af plagioklasens natur i gabbron från Rådmansö. (O. V. A. F. n° 9, pag. 621.) — A propos de la détermination de la nature du plagioclase dans le gabbro de Rådmansö.

921. — Orografiska studier inom Roslagen, 23 p., 1 carte. (G. F. F., t. 9, pag. 188.— S. G. U. Ser. C, n° 88.) — Etudes orographiques à " Roslagen ,,,

922. — Smarre meddelanden, 2. (G. F. F., t. 9, pag. 132.) — Petits renseignements. 2.

923. — Några ord med anledning af *A. E. Törnebohms* referat öfver kartbladen " Furåsund " och " Rådmansö " samt " Gabbron på Rådmansö ". (G. F. F., t. 9, pag. 137.) — Quelques remarques à propos du rapport de M. *Törnebohm* sur les feuilles de Furusund et Rådmansö, ainsi que le Gabbro à Rådmansö.

924. **Svenonius, F.** — Några ord med anledning af striden angående den svenska " fjällfragån ". (G. F. F., t. 9, pag. 211.) — Quelques remarques à propos de la controverse sur les recherches géologiques dans les régions alpines de la Suède.

925. — Berättelse, afgifven till Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi, öfver en med anslag af dess Vegastipendium utförd resa i svenska Lappland 1886. (Ymer. Argång 7, pag. 116). — Compte rendu d'un voyage dans la Laponie suédoise en 1886.

926. **Törnebohm, A. E.** — Slutord i fråga om historiken öfver de geologiska undersökningarna i Sveriges fjälltrakter. (G. F. F., t. 9, pag. 49.) — Discussion finale de l'exposé de l'histoire des recherches géologiques dans les régions alpines de la Suède.

CARTES GÉOLOGIQUES DE L'INSTITUT ROYAL GÉOLOGIQUE DE SUÈDE (SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSSKNING).

927. **Geer, G. de.** — Kartbladet *Lund* i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. — La feuille de *Lund*, carte au 1/50,000 avec explication.

928. **Holst, N. O.** — Kartbladet *Svartklubben* i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. — La feuille de *Svartklubben*, carte au 1/50,000 avec explication.
929. **Lindström, A.** — Kartbladet *Venersborg*, i skalan 1 : 200,000 med beskrifning. — La feuille de *Venersborg*, carte au 1/200,000 avec explication.
930. **Lundbohm, H.** — Kartbladet *Halmstad*, i skalan 1 : 200,000 med beskrifning. — La feuille de *Halmstad*, carte au 1 : 200,000 avec explication.
931. **Svedmark, E.** — Kartbladet *Norrtelge* i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. — La feuille de *Norrtelge*, carte au 1/50,000 avec explication.
932. **Svenonius, F.** — Kartbladen *Forsmark* och *Björn* i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. — Les feuilles de *Forsmark* et de *Björn*, cartes au 1/50,000 avec explication.

ROCHES ÉRUPTIVES.

933. **Brögger, W. C. och Bäckström, H.** — Om förekomsten af klotgranit i Vasastaden, Stockholm, 57 p., 3 pl. (G. F. F., t. 9, p. 307.) — Sur le granite sphéroïdal de Stockholm.
934. **Eichstädt, F.** — Pyroxen och amfibolförande bergarter från Småland. 1. Systemat. petrogr. undersökn. (Bih. V. A. H., t. 2, n° 14.) — Roches avec pyroxène et amphibole de Smaland. I. Systématique et pétrographie.
935. — Hyperit och gabbro på kartbladet Linderöd i Skåne, 16 p. (G. F. F., t. 9, pag. 462). — Hypérite et gabbro dans une partie de la Scanie.

TERRAIN PRIMITIF.

936. **Pettersen, K.** — De geologiske bygningsforholde Langs den nordlige side af Torne träsk, 14 p., 1 carte géol., (G. F. F., t. 9, pag. 420.) — La stratigraphie géologique au Nord du lac de Torne.
937. **Törnebohm, A. E.** — Om Nullabergets bituminösa bergart, 16 p. (G. F. F., t. 9, pag. 381.) — Sur le gneiss bitumineux du Nullaberg.

GROUPE PRIMAIRE.

938. **Holm, G.** — Om thoraxledernas antal hos *Paradoxides Tessini*, Brongn. (G. F. F., t. 9, pag. 408). — Sur le nombre des segments du thorax chez *Paradoxides Tessini*, Brongn.
939. — Om förekomsten af en *Cruziana* i öfversta Olenid-skiffern vid Knifvinge... i Ostergötland, 8 p., 1 pl. (G. F. F., t. 9, pag. 412.) — Sur l'existence d'une *Cruziana* dans le schiste supérieur d'Olenid à Knifvinge dans l'Ostrogothie.
940. — Om *Olenellus Kjerulfi* Linrs., 30 p., 2 pl. (G. F. F., t. 9, pag. 493.) — Sur *Olenellus Kjerulfi*, Linrs.

GROUPE SECONDAIRE.

941. **Geer, G. de.** — Om Barnakällegrottan, en ny kritlokal i Skåne, 20 p., 1 pl. (G. F. F., t. 9, pag. 287.) — Sur la grotte de Barnakälle, assise crétacée nouvelle pour la Scanie.
942. — Om Kaolin och andra vittringsrester af urberg inom Kristianstadsområdets Kritsystem, 6 p. (Sveriges Geol. Undersökning, Ser. C, n° 87.)
943. **Moberg, J. C.** — Kritsystem i fast Klyft i Halland, 13 p. (Sveriges Geol. Undersökning, Ser. C, n° 87.)

GROUPE QUATERNAIRE.

944. **Munthe, H.** — Om postglaciala aflagringar med *Ancylus fluviatilis* på Gotland. (O. V. A. F., n° 10, pag. 719.) — Dépôts quaternaires avec *Ancylus fluviatilis* en Gotland.
945. **Nathorst, A. G.** — Discovery of fossil remains of an Arctic flora in Central Sweden, 2 p. (Nature, t. 36, pag. 211.)
946. **Torell, O.** — Undersökningar öfver istiden. III. Temperaturförhållandena under istiden samt fortsatta iakttagelser öfver dess aflagringar. (O. V. A. F. n° 6, p. 429. — Aussi S. G. U. Ser. C., n° 91). — Etudes sur l'époque glaciaire. III. Observations de la température pendant l'époque glaciaire et des dépôts glaciaires.
947. **Vesterberg, A.** — Till frågan om Gotlands postglaciala nivåförändringar, 3 p. (G. F. F., t. 9, pag. 446.) — Contribution à la question des affaissements postglaciaires de Gotland.

MATÉRIAUX UTILES.

948. **Atterberg, A.** — Analyser af mossjordarter och myllrika jordslag verkstälda vid Kalmar kemiska station åren 1878-87. — Analyses de tourbes et d'humus faites à la station chimique de Kalmar pendant les années 1878-1887.
949. **Erdmann, E.** — Beskrifning öfver Skånes stenkolsfält och-grufvor, 124 p., 8 pl. (S. G. U. Ser. C, n° 65, h. 1.) — Description du terrain houiller et des mines de charbon dans la Scanie.
950. **Jönsson, J.** — Bidrag till kännedomen om våra plastiska lerors användbarhet, 4 p. (G. F. F., t. 9, p. 275.) — De l'utilité pratique des argiles plastiques en Suède.
951. **Landström, G.** — Meddelande om nickelmalms fyndigheterna vid Ruda i Skedevi socken, Östergötlands län, 7 p. (G. F. F., t. 9, pag. 364.) — Communication sur le gisement de nickel de Ruda dans l'Ostrogothie.
952. **Nordenström, G.** — Om användning af diamantborrmaskiner för malmfyndigheters undersökning, 9 p., 1 pl. (G. F. F., t. 9, pag. 151.) — Sur l'emploi des perforateurs avec des diamants pour l'exploration des gisements de minerai.
953. **Nordström, T.** — Sveriges malm och metallproduktion 1885. (G. F. F., t. 9, pag. 37.) — La production des minerais en Suède en 1885.
954. **Post, H. v.** — Ytterligare om nickelmalmfyndigheten vid Klefva, 6 p. (G. F. F., t. 9, pag. 215.) — Nouvelle note sur le gisement de nickel à Klefva.
955. **Santesson, B.** — Nickel malmsfyndigheten vid Klefva. (G. F. F., t. 9, pag. 66.) — Le gisement de nickel de Klefva.

956. **Sjögren, H.** — Beiträge zur Kenntniss der Erzlagerstätten von Moravica und Dognacska im Banat und Vergleichung derselben mit den schwedischen Eisenerzlagerstätten, 62 p. (Jahrb. G. R. A., t. 36, p. 607.)
957. **Vogt, J. H. L.** — Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. II. Om malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. (S. G. U. Ser. C., n° 89.) — Les terrains métallifères en Jemtland et Herjedalen.
958. **Vrang, C. A.** —Fynd af svartmalm med starkt utpräglad magnetism. (G. F. F., t. 9, pag. 243.) — Découverte d'un minerai de fer fortement magnétique.

MINÉRALOGIE.

959. **Blomstrand, C. W.** — Om de zirkoniumhaltiga silikatens kemiska byggnad. (Bih. V. A. H., t. 12, partie 2, n° 9.) — Sur la constitution chimique des silicates avec zircon.
960. — Om den s. k. cyrtolithen från Ytterby. (Bih. V. A. H., t. 12, partie 2, n° 10.) — Sur le prétendu cyrtolithe de Ytterby.
961. **Flink, G.** — Ueber Långbanit, ein neues Mineral von Långbanshyttan in Wermland, Schweden. (Zeitschr. f. Krystallogr. und Mineralogie, t. 13, pag. 1.)
962. **Högbom, A. G.** — Mineralanalyser, 1. Pyrrhoarsenit, Igelström, 2 p. (G. F. F., t. 9, p. 397.)
963. **Igelström, L. J.** — Ueber ein neues Vorkommen von Braunit und Hausmannit bei Sjögrufvan (Schweden) und über die Sjögrube im Allgemeinen. (N. Jahrb., 1887, t. 2, pag. 8.)
964. — Idocrase manganésifère de la mine de Braunit de Jakobsberg, Wermland (Suède). (Bull. Soc. Franc. Minéral, t. 9, 1886, pag. 22.)
965. — Jacobsite de Sjögrufvan. (Id., t. 10, p. 170.)
966. — Sur la Jacobsite de Nordmark et sur les Jacobsites en général. (Id., t. 10, p. 181.)
967. — Pyrrhoarsénite, nouveau minéral de Sjögrufvan, 3 p. (Id., t. 9, p. 218.)
968. **Kruss, G. och Nilson, L. F.** — Om jordarterna och niobsyran i Fergusonit. (O. V. A. F. n° 5, pag. 267.) — Sur la constitution de la fergusonite.
969. **Lacroix, A.** — Mikroskopisk undersökning af thaumasit. (G. F. F., t. 9, pag. 35.) — Analyse microscopique de la thaumasite.
970. **Lindström, G.** — Om Hyalotekit från Långban. (O. V. A. F., n° 9, pag. 569.) — Sur l'Hyalotekite de Langban.
971. — Om förekomsten af wismutmineral vid Gladhammar. (G. F. F., t. 9, pag. 523.) — Sur la présence des minerais de bismuth à Gladhammar.
972. **Nordenskiöld, A. E.** — Ytterligare iakttagelser om gadolinitjordens atomvigt. (O. V. A. F., n° 7, pag. 163.) — Etudes nouvelles sur le poids atomique des oxydes du gadolinite.
973. — Mineralogiska bidrag, 13-17. (G. F. F., t. 9, pag. 26, 28, 29, 30, 434.) — Notices minéralogiques.
974. **Ramsay, W.** — Undersökning af pleokroismen och jusabsorptionen i epidot från Sulzbachthal. (Bih. V. A. H., t. 13, partie 2, n° 1.)
975. — Ueber die absorption des Lichtes im Epidot vom Sulzbachthal. (Zeitschr. f. Krystallogr. und Mineralogie, t. 13, pag. 97.)
976. **Sjögren, A.** — Allaktit från Långbans grufvor. (O. V. A. F., n° 3, pag. 107.) — Allaktite des mines de Langban.
977. — Periklas vid Nordmarks grufvor. (O. V. A. F., n° 7, pag. 479.) — Périclase des mines de Nordmark.
978. — Om Nordmarks periklasen. (G. F. F., t. 9, pag. 526.) — Sur le périclase de Nordmark.
979. **Weibull, M.** — Ofver Hjelmitens kristallform och kemiska natur, 10 p.

(G. F. F., t. 9, pag. 371.) — Sur la forme cristalline et la nature chimique du Hjelmite.

980. — Ueber einen Manganapatit nebst einigen Bemerkungen über die Zusammensetzung des Apatits. (Ber. des deutschen Chem. Gesellsch., Jahrg. 20, H. 8.)

NORVÈGE

981. **Blomstrand, C. W.** — Analys af cer och ytterfosfater från södra Norge, 28 p. (G. F. F., t. 9, pag. 160.) — Analyse des phosphates avec cerium et yttrium de la Norvège méridionale.

982. **Brögger, W. C.** — Forelöbig meddelelse om mineralerne på de sydnorske augit og nefelin-syeniters grovkornige gange. (G. F. F., t. 9, pag. 247.) — Communication préliminaire sur les minéraux des filons de pegmatite, dans la syénite avec augite et néphéline de la Norvège méridionale.

983. — Geologisk Kart over Oerne ved Kristiania, 35 p. avec carte géol. au 1/10.000e. (Nyt Magazin, t. 31, p. 162.)

983 *bis*. — Om Eudidymit, et nyt norsk Mineral, 4 p. (Nyt Magazin, t. 31, p. 196.)

984. **Getz, A.** — Graptolitförende Skiferzoner i det Trondhjemske, 12 p. (Nyt Magazin for Naturvidenskab., t. 31, pag. 31.) — Des schistes avec graptolites dans le gouvernement de Trondhjem.

985. **Igelström, L. J.** — Sur la criptolithe de Norvège. (Bull. Soc. franç. Minér., t. 10, p. 236.)

986. **Lacroix, A.** — Sur l'albite des pegmatites de Norvège. (Bull. Soc. Franc. Minéral., 1886, p. 131.)

986 *bis*. — Note sur la composition pétrographique des roches de Blekka et Dalane (Norvège). (Id., t. 10, p. 152.)

987. **Pettersen, Carl.** — Den nord-norske Fjeldbygning, 174 p., 3 pl., (Tromsoe Museums Aarshefter.)

988. **Reusch, H.** — Geologische Beobachtungen in einem regional-metamorphosirten Gebiet am Hardangerfjord in Norwegen, 16 p. (N. Jahrb. 5 Beilage-Band, pag. 52.)

989. — Om Fjeldgrunden og Afleiringerne fra Istideni Omegnen af Stavanger. (Nyt Magazin for Naturvid., t. 30, p. 16.)

990. — Jordskjœlvet natten til 25 oktober 1886. (Naturen, t. 2, pag. 5.)

991. — Om systematisk indsamling af jordskjœlviagttagelser paa den skandinaviske halvö, 5 p. (G. F. F., t. 9, pag. 279.)

992. **Spencer, J. W.** — Notes on the erosive power of glaciers, as seen in Norway, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, pag. 167. — Science, t. 9, p. 268.)

993. **Stanley, W. F.** — Probable amount of former glaciation of Norway, as demonstrated by the present condition of rocks upon and near the western coast, 2 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 83. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, pag. 188.)

994. **Vogt, J. H. L.** — Om kunstig dannelse af glimmer. (Christiania Videnskabsselskabs Förhandl., n° 6.)

RUSSIE

GÉNÉRALITÉS. — GÉOLOGIE DYNAMIQUE. — GLACIERS. — HYDROLOGIE.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

995. **Bergmann.** — Ueber die Erdbeben in Wernyj im Juni 1887. (Mitth. Geogr. Ges. Wien, t. 30, n° 10.)

995 *bis*. **Dokoutchajeff**. — Oro- et hydrographie, dépôts tertiaires, diluviens, récents et alluviens du gouv. de Nijni-Novgorod, 113 p., 1 carte géol. (Matér. p. l'appréc. des sols du gouv. Nijni-Novgorod, liv. 13, chap. 1, 4, 5 et 6, 1886.) — en russe.

996. — Particularités géologiques des sols du gouvernement de Nijni-Novgorod, 128 p., 1 carte. (Mat. p. l'appréc. des sols du gouv. Nijni-Novgorod, liv. 14.) — en russe.

997. **Dolinsky, A, Chimanowsky, M. et Jassinsky, B.** — Lignite et minerais de fer dans les gouvernements de Podolie et de Volhynie, 8 p., 1 carte et 1 plan. (Gazette des mines de la Russie méridionale, numéros 140-141.) — en russe.

998. **Dru, L.** — Projet de Canal entre le Don et le Volga. Mémoire à l'appui du projet, 1 vol. in-4, 162 p., 5 pl. de cartes géol. et profils, fig., Paris, typographie G. Chamerot, 1886.

998 *bis*. **Gylling, H.** — Om geologien för de gamla silfvermalmsskär ningarna vid Forsby i Pernå, 12 p. (Meddel. fr. Industristyrelsen in Finland.) — Sur la géologie des fouilles anciennes de minerai d'argent à Forsby, paroisse de Pernå.

999. **Inostranzeff, A. A.** — Sur les nouveaux puits artésiens de Saint-Pétersbourg. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg.) — en russe.

1000. — Sur les « Matériaux pour l'étude de l'âge des roches dans le gouvernement de Kasan » par A. Stouckenberg et Wissotzky. (Id.) — en russe.

1001. **Karpinsky, A.** — Compte rendu des travaux du Comité géologique en 1886, 49 p. (en russe) (Bull. Com. géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 105.)

1002. — Uebersicht der physiko-geographischen Verhältnisse des europäischen Russlands während der verflossenen geologischen Perioden in-8, 44 p., 12 cartes sur 1 pl. (Beitr. z. Kenntn. d. Russischen Reiches, 3e Folge.) Saint-Pétersbourg.

1002 *bis*. — Aperçu des conditions physico-géographiques de la Russie d'Europe dans les périodes géologiques passées. (Suppl. aux Mém. Ac. Sc. Saint-Pétersbourg, t. 45, n° 8.)

1002 *ter*. **Konchine, A.** — Les gîtes de substances minérales utiles dans la région transcaspienne. (Bull. Soc. minéral. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 24.)

1003. **Loewinson-Lessing.** — Analyse de : Amalitzy, W., Barakoff, P., Zemjatschewsky, Lœwinson-Lessing, F., Sibirtzeff, N., Ferchmin, R. : Carte des sols du Gouvernement de Nijni-Novgorod, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 115.)

1003 *bis*. **Moeller, v.** — Compte rendu sur l'activité de la direction des mines du Caucase et de la Transcaucasie en 1886, avec une carte et une coupe géologique, Tiflis. — en russe.

1004. **Mikluka-Maclay, M.** — Sur les effets métamorphiques dans les Gneiss de Volhynie. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg, t. 17, liv. 1, p. 16.) — en russe.

1005. **Nikitin, S.** — Bibliothèque géologique de la Russie, 1886, VIII-184 p. (Suppl. au t. 6 du Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg.)

1005 *bis*. — Die Grenzen die Gletscherpuren in Russland und dem Uralgebirge, 14 p. (Petermann 's Mitth., 1886, p. 257.)

1006. **Sintzoff, J.** — Sur les couches perméables de Kicheneff. (Bull. Soc. Nat. de la Nouvelle Russie, Odessa, t. 12.) — en russe.

1006 *bis*. **Tigerstedt, A. F.** — Studier rörande södra Finlands herlager. (Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, t. 44, p. 289.) — Etudes sur les argiles de la Finlande méridionale.

1007. **Wenukoff, P. N.** — Du soulèvement des côtes Sud-Ouest de la Finlande, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1061.)

1008. **Wiik, F. J.** — Den finska mineralsamlingen i universitetets i Helsingfors mineralkabinett. (Bidrag till Kännedom om Finlands natur och folk, t. 46.) — La collection minéralogique finnoise de l'Université de Helsingfors.

CARTES GÉOLOGIQUES.

1009. **Saytzeff, A.** — Carte géologique générale de la Russie d'Europe) feuille 138 (Oural central). (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 4, n° 1., Voir en outre les n°s 1010, 1017 *bis*, 1024.)

DESCRIPTIONS LOCALES.

1009 *bis*. **Alexandroff, M.** — Aperçu géologique des bords du Don entre Kremenskaï et Icovlinskaïa. (Travaux Soc. Nat. Kasan, t. 17, liv. 6.) — en russe.
1010. **Dru, Léon.** — Description du pays situé entre le Don et le Volga, de Kalatch à Tsaritsine ; géologie, hydrologie, 22 p., 1 carte géol. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 265.)
1011. **Fedoroff E.** — Sur les recherches dans l'Oural du Nord, 2 p. (Mém. Soc. Minér., t. 22, p. 341.) — en russe.
1011 *bis*. **Ferkhmine.** — Structure géologique du district de Makarieff du gouv. de Nijni-Novgorod, 4 p. (Trav. Soc. Nat. de Saint-Pétersbourg, t. 17, p. 12). — en russe.
1012. **Gedroïtz, A.** — Compte rendu des recherches géologiques faites dans le gouvernement d'Augustow et en Samogitie. (Mag. Physiograph., t. 6.) — en russe.
1013. — Compte rendu des recherches géologiques faites en 1878 dans le gouv. de Grodno et dans les districts limitrophes de la Pologne et de la Lithuanie. (Mag. Physiograph., t. 6.) — en russe.
1014. **Grewingk.** — Uebersicht der mineralien und Gesteine, Liv-, Est- und Kurlands. (Sitz. Naturf. Ges. bei der Univ. Dorpat, t. 8, n° 1.)
1014 *bis*. — Neue Vorkomnisse von Mineralien. Estland und grossen erratischen Blocken, 3 p. (Id., 1886, p. 83.)
1014 *ter*. — Die geologischen Verhältnisse der Bahnlinien Riga-Walk-Pskow und Walk-Dorpat. (Id., t. 8, p. 233.)
1015. **Ivanoff, D.** — Les recherches dans le gouvernement de Stavropol en 1886. (Journal des Mines, juin 1887.) — en russe.
1015 *bis*. **Karpinsky, A.** — Contributions à la connaissance géologique du gouvernement de Pskow, 12 p., 1 pl. (Bull. Ac. Sc. de Saint-Pé ersbourg, t. 31, p. 473.)— en allemand.
1016. **Khitroffo, S.** — Les recherches géologiques dans la partie Sud-Est du district de Podolsk du gouvernement de Moscou. (Trav. Soc. Nat. Kazan, t. 17.)
1016 *bis*. **Koutkevitsch, S.** — Untersuchungen in der sedimentären Bildungen der Umgebung des Krivos-Rog. (Bull. Soc. Minéral. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 23.)
1017. **Krotoff, P.** — Structure géologique du district de Malmysch. (Matériaux statist. du gouv. de Wiatka, liv. 1.) — en russe.
1017 *bis*. **Lagorio, A. E.** — Sur la géologie de la Crimée. I Sur les roches massives de la Crimée et leur rôle géologique, 48 p., 2 pl. (Bull. de l'Univ. de Varsovie, 1887, n° 5, p. 1 et n° 6, p. 17 (en russe.) Analyse par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 192.)
1018. **Lomnicki, A. M.** — Materyaly do geologii okolic Zolkwi, in-8°, 42 p. (Kosmos) Lwow.
1019. **Makeroff, J. A.** — Recherches sur le calcaire de l'île Joensun. (Trav. de la Soc. des Nat. de Saint-Pétersbourg) — en russe.
1020. **Mikhalsky, A.** — Aperçu géologique de la partie S. E. du gouvernement de Kielce, 70 p. (en russe — résumé en français). (Bull. Com. Géol., Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 351.)
1020 *bis*. **Netchaeff, A.** — Recherches géologiques aux environs de Tchistopol. (Trav. Soc. Nat. Kazan, t. 18, livr. 5.) — en russe.
1021. **Nowakoswki, M.** — Aperçu des caractères géologiques et des richesses minérales de la région d'Ouralsk. (Journal des mines, t. 4, p. 82.) — en russe.

1022. **Ossoskoff, P.** — Description géologique de la ville de Samara (suite), 16 p. (Almanach du gouv. de Samara pour l'année 1887, p. 159.) — en russe.
1023. **Pavloff, A.** — Aperçu géologique de la région entre les rivières Swiaga, Barysch et Soura dans le gouvernement de Simbirsk, 17 p. (en russe, résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 333.)
1024. — La presqu'île de Samara et les Gegoulis, étude géologique, 63 p., 1 carte géol., 2 pl. (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 2, n° 5.)
1025. **Rojdestwensky, A.** — Aperçu géologique et minéralogique du gouvernement de Riasan, 7 p. (Calendrier du gouv. de Riasan pour 1886.) — en russe.
1026. **Rugewitsch, K.** — Quelques résultats des recherches faites le long des côtes orientales de la Mer Noire, et quelques mots sur le flysch du Caucase. (Journal des mines, t. 3, p. 429.) — en russe.
1026 *bis*. **Saytzeff, A.** — Carte géologique générale de la Russie d'Europe, feuille 138. Description géologique des districts de Rewdinsk et de Werch-Issetsk et du pays environnant (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 4. n° 1.)
1027. **Schmidt, F.** — Sur l'état actuel de la question de l'Asar. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg.) — en russe.
1028. — Revue des résultats des excursions géologiques exécutées en 1887 dans les gouvernements d'Estland et de Livland. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6.)
1029. **Siemiradzki, J.** — Studien im polnischen Mittelgebirge, 12 p. (Jahrb. G. R. A., t. 36, p. 669.)

ROCHES ÉRUPTIVES.

1030. **Bonney, T. G.** — Notes on the microscopic structure of Rock Specimens from three Peaks in the Caucasus, 8 p. (Proc. R. Soc., t. 42, p. 318.)
1031. **Fedoroff, E.** — Notes sur l'origine des schistes verts (Grünschiefer), 8 p. (en russe. — résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 431.)
1032. **Lœwinson-Lessing, F.** — Die Mikroskopische Beschaffenheit des Sordawalits, 16 p., 1 pl. (Tschermak's Min. Petrogr. Mitth., t. 9, p. 61.)
1033. **Vogdt, C. v.** — Diabasporphyrit aus der Umgegend der Stadt Petrosawodsk im Olenetzer Gouvernement, 12 p. (Tschermak's Miner. und Petrog. Mitth., t. 8, p. 101.)
1034. **Wiik, F. J.** — Om brottstycken af gneis i gneis-granit från Helsinge socken. (Bidrag till Kännedom om Finlands natur och folk, t. 46.) — Des fragments de gneiss dans le gneiss-granite de la commune de Helsinge.
Voir en outre les n°s 1017 *bis*, 1026 *bis*.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1035. **Amalitzy.** — Sur le Carbonifère et le Permien du Gouv. de Nijni-Novgorod, 216 p., 1 carte géol., 2 pl. (Matér. p. l'appréc. des sols du gouv. Nijni-Novgorod, liv. 13, chap. 2, p. 1, 1886.) — en russe. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géolog., t. 1, p. 160.
1035 *bis*. — Entgegnung auf Hernn S. Nikitin Referät über meine Arbeit : « Ueber das Alter der Stufe der bunten Mergel im Bassin der Wolga und Oka. » (Beiläge zu den Protokollen der Section für Geologie und Mineralogie der Saint-Petersburger Naturf. Ges., 1887.)
1036. **Karpinsky, A.** — Sur quelques roches métamorphiques de l'Oural,

contenant le graphite et le grenat, 13 p., 1 pl. (Bull. Ac. Sc. de Saint-Pétersbourg, t. 31, p. 484. — en allemand.)

1037. — Sur les dépôts cambro-siluriens et quelques autres dépôts du gouvernement de Pskoff. (Journ. des Mines, Mai 1887.) — en russe.

1038. **Krasnopolsky, A.** — Aperçu géologique du domaine Kynowskaïa dans l'Oural, 37 p. (en russe — résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 267.)

1039. — Compte rendu préliminaire des recherches géologiques dans la partie S.-E. de la feuille 126, 10 p. (en russe — résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 421.)

1040. **Krotoff, P.** — Note au sujet de la lettre de M. Nikitin sur le Permo-Carbonifère, 7 p. (Prot. Soc. Nat. de Kasan, t. 17, n° 84.) — en russe.

1040 *bis*. **Nasaroff, S.** — Notiz über die devonischen Ablagerungen des Sees Koltuban in dem südlichen Ural. (Bull. Soc. Minéral. Saint-Pétersbourg. 2e série, t. 23.)

1041. **Nikitin, S.** — Recherches géologiques le long de la ligne du chemin de fer de Samara-Oufa. Zechstein et Etage tartarien, 24 p. (en russe. — résumé en français). (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 225.)

1042. — Lettre sur le Permo-Carbonifère, 7 p. (Prot. Soc. Nat. de Kasan, t. 18, n° 83.) — en russe.

1042 *bis*. **Ramsay, W.** — Om de arkäiska bildningarna i nordöstra delen af Jaala socken. (Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, t. 44, p. 33.) — Sur le terrain primitif au N. E. de Jaala.

1043. **Schlüter, Cl.** — *Archæocyathus* in russischem Silur ?, 11 p. (Z. D. G. G., t. 38, p. 899.)

1044. — Neue versteinerungen aus russischen Unter-Silur, 2 p. (Verh. d. Naturh. Vereines d. Pr. Rheinlande, t. 44, Sitz., p. 37.)

1045. **Schmalhausen, J.** — Die Pflanzenreste der Artinskischen und Permischen Ablagerungen im Osten des Europaïschen Russlands, 42 p., 7 pl. (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 2, n° 4.)

1046. **Schmidt, Fr.** — Compte rendu préliminaire des recherches géologiques le long de la ligne du chemin de fer Pskov-Riga, 7 p. (en russe — résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 305.)

1047. — Parallélisation du Cambrien russe au Cambrien suédois, 2 p. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg, t. 17, p. 19.) — en russe.

1047 *bis*. — Sur les nouvelles découvertes concernant les couches cambriennes inférieures de l'Esthonie. (Mém. Ac. Sc. Saint-Pétersbourg, t. 36, n° 1.)

1048. **Siemiradzki, J.** — Ueber die silurischen Sandsteine bei Kielce, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 250.)

1048 *bis*. — Notes sur les sédiments paléozoïques de la chaîne de Kielce-Sandomir. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6.)

1049. **Stouckenberg, A.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites en 1886 dans le gouvernement de Perm, 18 p. (en russe — résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 249.)

1050. **Tschernyscheff, Th.** — Die fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals, 20 p., 14 pl. (en russe — avec résumé en allemand.) (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg. t. 3, n° 3.)

1051. — Note sur les dépôts dévoniens dans les environs de la ville de Kholm du gouv. de Pskov, 2 p. (Mém. Soc. Min., t. 22, p. 335.) — en russe.

1052. — Sur l'existence du Dévonien dans le bassin du Donetz, 7 p., 1 pl. (Journ. des Mines russe, n° 2) — en russe.

1053. — Compte rendu préliminaire d'une excursion dans les gouvernements d'Oufa et de Vjatka, 18 p. (en russe — résumé en français) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 7.)

1054. **Wenukoff, P. N.** — La faune dévonienne de la Russie centrale et du Nord-Ouest, in-8°, XVI-291 p., 11 pl., en russe, Saint-Pétersbourg, 1886. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 162, et par A. Six, in A. S. G. Nord, t. 14, p. 67.)

Voir en outre les numéros 1002, 1002 *bis*, 1004, 1015 *bis*, 1016, 1020, 1020 *bis*, 1023, 1026 *bis*, 1028, 1031.

GROUPE SECONDAIRE.

1055. **Bukowsky, G.** — Ueber die Jurabildungen von Czenstochan in Polen, 97 p., 6 pl. (Beiträge zur Palaeontologie Osterreich-Ungarns und des Orients, t. 5, p. 75.)
1056. **Hollande, D.** — Histoire de la faune kimméridgienne de la Russie, d'après une note de M. Pavlow, 6 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 171.)
1057. **Karitsky, A.** — Ueber die verticale Verbreitung der Ammonitiden im Kiewer Jura, 7 p. (N. Jahrb., 1887, t. 2, p. 57.)
1058. **Lœwinson-Lessing, F.** — Esquisse des couches jurassiques du Jura inférieur, 17 p., 1 pl. (Trav. Soc. des Nat. de Saint-Pétersbourg, t. 16, p. 815). — en russe.
1058 *bis*. — Entgegnung auf Herrn S. Nikitin's Referat über Meine : « Skizze des Jura an der Untern Ssura ». (Beiläge zu den Protokollen der section für Geologie und Mineralogie der Saint-Petersburger Naturf. Ges., 1887.)
1059. — Analyse de : A. Mikhalsky.—Note sur les couches à *Perisphinctes virgatus* de la Pologne et sur leur âge probable, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 112.)
1060. — Analyse de Toutkowsky. — Les Foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés de Kiew, 1 p. (P. v. Soc. Belge de Géol., t. 1, p. 195.)
1061. **Nikitin, S.** — Structure géologique de la ligne du chemin de fer entre les villes Gomel et Briansk, 24 p. (en russe — résumé en français) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 25.)
1061 *bis*. — Sur la propagation de quelques ammonites jurassiques. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6.)
1062. **Sibirtzeff, N.** — Aperçu sur le Jurassique de Nijni-Novgorod, 72 p., 1 pl., 1 carte géol. (Matér. p. l'appréc. des sols du gouv. de Nijni-Novgorod, liv. 13. (en russe.) — Bull. Soc. Minéral. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 23. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. Belge Géol., t. 1, p. 114.)
1063. **Siemiradzki, J.** — Sur la faune fossile des terrains crétacés de Lublin 24 p., 2 pl. (avec résumé en français) (Odbitka z Pamietnika Fizyjograficznego, t. 6.)
1064. **Sinzoff, J.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites en 1886 dans les gouvernements de Saratoff et de Penza, 6 p. (en russe — résumé en français). (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 1.)
1065. **Sokoloff, W. D.**— Matériaux pour la géologie de la Crimée. Le Tithonique de la Crimée, in-8, 43 p., 3 pl., Saint-Pétersbourg. — en russe.
1066. **Solomko, E.** — Des Coralliaires jurassiques et crétacés de la Crimée, in-8°, 163 p., 8 pl. (Bull. Soc. Minéral. de Saint-Pétersbourg, t. 24.) — en russe.
Voir en outre les nos 1002, 1002 *bis*, 1010, 1020, 1023, 1024, 1053.

GROUPE TERTIAIRE.

1067. **Andrussow, N.** — Eine fossile *Acetabularia* als gesteinbildender Organismus, 4 p. (Ann. des K. K. Hofmuseums, t. 2, p. 77.)
1068. **Beneden, J. P. van.** — Sur quelques Ossements de Cétacés recueillis au pied du Caucase, 3 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3e série, t. 11, p. 281.)
1069. — Ueber einige Cetaceen Reste vom Fusse des Kaukasus, 8 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 88.)
1070. **Sokoloff, N.** — Compte rendu préliminaire des recherches géologiques faites dans la partie septentrionale du gouvernement de la Tauride, 20 p. (en russe — résumé en français.) — Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 313.)
1071. **Trautschold, H.** — Ueber Oligocän am Ostabhang des Ural, 2 p. (N. Jahrb., 1887, t. 1, p. 203.)
Voir en outre les nos 1010, 1015, 1016 *bis*, 1020, 1023, 1024, 1026, 1060, 1064.

GROUPE QUATERNAIRE.

1072. **Anutschin, D.** — Ueber die Reste des Höhlenbären und des Menschen aus Transkaukasien, 11 p. (Bull. Soc. Nat. Moscou, 1887, p. 216 et 374.)
1072 *bis*. **Kaulbars, A.** — Les anciens lits de l'Amou-Daria. (Mém. Soc. Géogr. Saint-Pétersbourg, t. 17, n° 4.)
1073. **Rzehak, A.** — Die Glazialablagerungen im europaïschen Russland und am Nordabhange der Karpathen. (Ausland, n°s 16 et 17.)
1074. **Verigo.** — Structure géologique du terrain séparant les limans d'Odessa et la mer Noire, 10 p. (Congrès d'Hydr. et Climat. de Biarritz, p. 159.)
Voir en outre les n°s 1010, 1020, 1023, 1024, 1026 *bis*, 1028, 1038, 1039, 1046, 1049, 1053, 1061, 1070.

ALLEMAGNE

GÉNÉRALITÉS, GÉOGRAPHIE PHYSIQUE, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

1075. **Andreæ, A.** — Beitrag zur Kenntniss des Rheinthalspaltensystemes, 9 p. (Verh. des nat.-medic. Ver. Heidelberg, t. 4, p. 47.)
1076. — Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheinthalspalte und Versuch einer Erklärung, warum die Rheinthalebene als schmaler Graben in der Mitte des Schwarzwald-Vogesen-Horstes einbrach, 9 p. (Verh. des nat.-medic. Ver. Heidelberg, t. 4, p. 16.)
1077. **Bonn.** — Der Bernstein, mit besonderer Berücksichtigung seiner Gewinnung in Ostpreussen. (Samml. naturw. Vorträge, n° 9.)
1078. **Bücking, H.** — Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringer Wald. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 40.)
1079. **Dechen, H. v. und Rauff, H.** — Geologische und Mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen sowie einiger angrenzenden Gegenden, in-8°, 294 p., Bonn. (Festschrift d. D. G. Ges.)
1080. **Donckier, Ch.** — Note sur les filons et minéraux de la mine de cuivre de Stolzenbourg (Grand Duché de Luxembourg) 2 p. (P. v. Soc. Géol. Belg., séance du 20 Mars 1887, p. CXXIV.)
1081. **Eck, H.** — Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1 Januar 1867 bis 28 Februar 1887 wahrgenommenen Erderschütterungen, 35 p. (Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde, t. 43, p. 367.)
1082. **Eck, H. und Hammer, E.** — Erdbebenkommission. Bericht über die Einsetzung derselben, 11 p., 1 carte., (Id., t. 43, p. 356.)
1082 *bis*. — Beitrag zur Kenntniss des Erdbebens von 28 November 1886 abends etwa um 11 uhr, 43 p. (Id., t. 43, p. 403).
1083. **Fraas, O.** — Die geognostiche Sammlung Württembergs im Erdgeschoss des Kön. Naturalien-Kabinets zu Stuttgart, 3. Aufl., in-8°, 47 p. — Stuttgart.
1084. **Geinitz, E.** — Ueber Kantengerölle, 2 p. (N. Jahrb. 1887, t. 2, p. 78.)
1085. **Hettner, A.** — Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz, in-8° 111 p., 1 carte géol., 1 pl. de coupes, 6 fig. dans le texte. Stuttgart. (Forschungen zur Deutschen Landes-u. Volkskunde, t. 2, n° 4.)
1086. **Hintze, C.** — Der Mittelrhein und sein Vulkangebiet. (Gaea, 1886, t. 23, p. 25.)
1087. **Hubbard, L. E.** — Beiträge zur Kenntniss der Nosean-führenden Auswürflinge des Laacher-Sees. (Tschermak's Min. Petrogr. Mitth., t. 8, p. 356-399, 3 pl.)

1088. **Kahle, P.** — Höhenänderungen in der Umgegend von Iena infolge Hebung oder Senkung des Bodens. (Mitteil. Geogr. Ges. Iena, t. 5, n° 3, p. 95, carte.)
1089. **Keilhack, K.** — Ueber alte Elblaufe zwischen Magdeburg und Havelberg, 17 p., 1 carte. (Jahrb. Pr. G. L. A., für 1886, p. 236.)
1090. — Ueber Deltabildungen am Nordrande des Fläming und über Gehängemoore auf demselben, 13 p., 1 carte, 3 cartes dans le texte. (Jahrb. Pr. G. L. A., für 1886, p. 135.)
1091. **Kinkelin, Fr.** — Ueber die Grindbrunnen hiesiger Gegend, in-8°, 5 p.
1092. **Lepsius, R.** — Geologie von Deutschland und der angrenzenden Gebiete: Erster Band: Das westliche und südliche Deutschland, n° 1, in-8°, 254 p., 3 tab. et 1 carte géol., — Stuttgart, J. Engelhorn.
1093. **Ottmer, J.** — Repertorium der geologischen Litteratur für das nördliche subhercynische Vorland, 38 p. (Ver. naturw. zu Braunschweig, IV. Jahresb. 1883-84 — 1885-86, p. 135.)
1094. **Penck, A.** — Die Deutschen Küsten, 9 p. (Monatsblätter des Wissensch. Club zu Wien, 15 septemb. 1887).
1095. — Das Deutsche Reich, in-8°, x-618 p., 13 pl. col., 90 grav. hors texte et 133 fig. Vienne, Prague, Leipzig. Tempsky-Freitag (Länderkunde des Erdteils Europa, herausg. von A. Kirchhoff, 1er Theil, 1e Hälfte).
1096. **Pfeiffer, E.** — Zur Erklärung der Höhenänderungen (in der Umgebung von Iena) — (Mitteil. Geogr. Ges. Iena, t. 5, p. 165.)
1097. **Puchstein, H.** — Die mittlere Tiefe und das Volumen der Seen der deutschen Alpen. (Bericht Verein der Geographen, Wien, 1885-86.)
1098. **Rinne F.** — Der Dachberg, ein Vulkan der Rhön, 1 pl. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, Abh., p. 1.)
1099. **Rutot, A.** — Une course à travers l'Eifel volcanique, 19 p. (Bull. Soc. R. belge de Géogr., 11me année, p. 137.)
1100. **Schultheiss, C.** — Die Schneeverhältnisse Bayerns. (Beob. d. meteorol. Station in Bayern, t. 7.)
1101. **Steinmann, G.** — Zur Entstehung des Schwarzwaldes, 12 p., 1 pl. (Berichte der Naturf. Ges. zu Freiburg i B., t. 3, p. 45.)
1102. **Walther, J.** — Ueber die Geologie von Helgoland und die Bedeutung der Laminarien für die Abrasion der Insel, 2 p. (Sitz. f. Naturw. und Med. Iena).
1103. **Wengler, R.** — Der Amandus-Flache im Grubenfelde der Marienberger Silberbergbau-Gesellschaft. Ein Beitrag zur Kenntniss edler Silbererzgänge, 11 p., 2 pl. (Jahrb. Berg- und Hüttenw. in Königr. Sachsen auf 1886, p. 93.)
1104. **Wollemann, A.** — Zur Kenntniss der Erzlagerstätte von Badenweiler und ihrer Nebengesteine, in-8°, 39 p., Würzbourg, Inaug. Dissert.

CARTES GÉOLOGIQUES.

1105. Geologische Karte der Provinz Preussen, 1/100,000e. Blatt 13, Frauenburg.
1106. Geologische Karte von Preussen und der Thüringischen Staaten im Maastabe von 1/25000 — Lief. 32. — Sections Calbe a. M., Bismarck, Schinne, Gardelegen, Klinke und Lüderitz.
1107. Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen, au 1/25,000. Feuilles 63, Rosswein-Nossen, par K. Dalmer et E. Dathe; 79, Freiberg-Langhennersdorf, par A. Sauer et A. Rothpletz; 80, Freiberg, par A. Sauer; 100, Dippodiswalde-Frauenstein, par F. Schalch; 118, Nassau, par R. Beck; 140, Kühnaide-Sebastiansberg, par J. Hazard; 142, Plauen-Œlsnitz, par E. Weise; avec textes explicatifs in-8°.
1108. Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. 1/80,000e (herausgegeben von der Commis. f. d. Geol. Landes-Unters. v. Els.

Lothr.) aufgenommen von Benecke, Meyer, Steinmann, Weigand, v. Werveke, zusammengestellt von L. v. Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von Schumacher, Steinmann und van Werveke, in-8°, 102 p. 2 pl., Strasbourg, 1886-87.

1109. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blatt Monneren, von J. Beckenkamp und L. van Werveke, mit Erläut. — Blatt Gelmingen, von E. Schumacher, mit Erläut.

1110. Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen 1/800,000. (Herausgegeben von der Comm. f. d. geol. Landes-Unters. von Elsass-Lothr.). Mit Verzeichniss der im westlichen Deutsch-Lothringen verlichenen Eisenerzfelder, in-8°, 8 p., Strasbourg, 1886-87.

1111. **Eck, H.** — Geognostische Karte des Schwarzwaldes. Nördliches Blatt. 1 carte au 1 : 200.000°. Lahr, M. Schauenburg.

1112. **Gümbel, K. W. v.** — Geognostiche Beschreibung von Bayern. Blatt 13 und 14; Bamberg und Neumarkt. Kassel.

1113. **Werveke, L. v.** — Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, 1/80.000°. (Herausgegeben von der Commiss. f. d. geol. Landes-Unters. von Els.-Lothr.) Strasbourg 1886-87. Mit Erläuterungen, 116 p., 2 pl., in-8°.

DESCRIPTIONS LOCALES.

1114. **Berendt, G.** — Zur Geognosie der Altmark. Unterschiede in den geognostichen Verhältnissen derselben gegenüber denen der Mark Brandenburg. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 105.)

1115. **Beyschlag.** — Ueber Aufnahmen auf den Blättern Salzungen und Altmorschen. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. XLI.)

1116. **Bornemann, J. G.** — Ueber Aufnahme der Section Fröstedt. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. XXXVIII.)

1117. **Dathe, E.** — Ueber geologische Aufnahmen am Ostabfall des Eulengebirges. (Section Langenbielau.) 9 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1885, p. LXVII.)

1118. **Eck, H.** — Beobachtungen in der Gegend von Badenweiler, 4 p. (N. Jahrb., 1887, t. 2, p. 72.)

1119. — Bemerkungen über die geognostichen Verhältnisse des Schwarzwalds im allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben, 35 p. (Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturkunde, t. 43, p. 322.)

1120. **Frech, F.** — Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau), in-8°, 36 p., Halle.

1121. **Geinitz, F. E.** — IX. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs : Neue Aufschlüsse der Flötzformation Mecklenburgs, in-8°, 74 p., 3 pl. (Arch. Freunde d. Naturg. Mecklenb., 41e année.)

1122. **Grebe, H.** — Ueber Aufnahmen an der Mosel, Saar und Nahe. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. LVIII.)

1123. **Gruner, H.** — Ueber Aufnahmen auf den Sectionen Parey und Werben (Jahrb. Pr. G. L. A., für 1886, p. XXXIX.)

1124. **Gürich.** — Ueber den Boruschowitzer Mergelschiefer. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 137.)

1125. **Halfar, A.** — Einige Notizen über im Jahre 1886 ausgeführte geognostiche Untersuchungen auf dem nordwestlichen Oberharz. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886.)

1126. **Haug, E.** — Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Niederbronn, 7 p. (Ber. über die 19. Vers. d. Oberrhein. Geol. Ver.)

1127. **Hund, Gerlach, Roth und Schmidt.** — Beschreibung der Bergreviere Siegen I und II, Burbach und Müsen, in-8°, 284 p., 8 pl., 1 carte, Bonn.

1128. **Jentzsch, A.** — Ueber Aufnahmen in Westpreussen. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. LXXXIV.)

1129. **Klebs, R.** — Ueber Aufnahme der Section Falkenau. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. LXXXVII.)
1130. **Kloos, J. K.** — Die ältesten Sedimente des nördlichen Schwarzwaldes und die in denselben eingelagerten Eruptivgesteine. (Ver. f. Naturw. Braunschweig.)
1131. **Koch, M.** — Ueber Aufnahmen auf den Sectionen Wernigerode und Ebingerode. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. XXX.)
1132. **Koenen, v.** — Ueber Untersuchungen im Gebiete westlich des Harzes, (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. XXXVI.)
1133. **Kowalewski, G.** — Materialen zur Geologie Pommerns, 105 p., 1 pl., 1 carte. (III. Jahresbericht d. Ver. f. Erdkunde in Stettin.)
1134. **Kunisch.** — Bohrlöcher bei Breslau. (Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 135.)
1135. **Lenk, H.** — Zur geologischen Kenntniss der südlichen Rhön. (Verh. physik.-medic. Ges. Würzbourg, N. F., t. 21.)
1136. **Liebe, K. Th. und Zimmermann, E.** — Die zonenweise gesteigerte Umwandlung der Gesteine in Ostthüringen. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 148.)
1137. **Loretz, H.** — Ueber Aufnahmen im Bereiche der Blätter Königssee und Schwarzburg. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. L.)
1138. **Lossen, K. A.** — Ueber Aufnahmen auf den Messtischblättern Elbingerode, Wernigerode und Harzburg im östlichen Mittelharze. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. XXV.)
1139. **Oebbecke, K.** — Ueber Aufnahme der Sektionen Neukirchen. (Jahrb. Pr. G. L. A., für 1886, p. LVI.)
1140. **Proescholdt, H.** — Ueber Aufnahmen und Revisionen der Sectionen Hildburghausen, Dingsleben, Themar und Schwarza. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. LIII.)
1141. **Ritter, Fr.** — Zur Geognosie des Taunus, 16 p. (Ber. Senck. Ges. 1887, p. 108.)
1142. **Schmidt, Ad.** — Geologie des Münsterthals im badischen Schwarzwald, zweiter Theil : Die Porphyre, 172 p. (Verh. Nat. Medic. Ver. Heidelberg, t. 4, p. 56.)
1143. **Scholz, M.** — Ueber Aufnahmen in den Sectionen Brandenburg a. H. und Plauen und über die in der zweiten Hälfte des Sommers 1887 erfolgten Untersuchungen im östlichen Rügen. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. LXXI.)
1144. **Schrœder, H.** — Ueber die Aufnahme der Section Rössel und des östlichen Theiles der Section Heilige Linde. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. LXXXVIII.)
1145. **Schulz, E.** — Geognostiche Uebersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe im Oberbergamtsbezirk Bonn, sowie der Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont, 42 p. (Festschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.)
1146. **Schumacher, E.** — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem « Verzeichniss... von Benecke und Rosenbusch, 1875 » (Abh. Geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Ergänzungsheft zu Bd. 1.)
1147. **Schütze.** — Ueber Aufnahmen in der Umgegend von Waldenburg. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. LXVII.)
1148. **Stapf, W.** — Geologische Beobachtungen im Gebiete des Messtischblattes Charlottenbrunn (Eulengebirge.) (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886.)
1149. **Werveke, L. van.** — Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen, 6 p. (Mitth. Com. Elsass-Lothringen, t. 1, p. 108.)
1150. — Ueber einige demnachst von der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen herauszugebenden Karten, 6 p., 1 carte. (Ber. über die 19. Vers. d. Oberrhein. Geol. Ver.)
1151. **Zimmerman, E.** — Ueber Aufnahmen auf Section Crawinkel. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. XLVI.)

Voir en outre les nos 1317 et 1318.

ROCHES ÉRUPTIVES.

1152. **Bonney, T. G.** — On the Rauenthal Serpentine, 6 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 65.)
1153. **Bruns, W.** — Der Porphyritzug von Wilsdruff-Potschappel, 26 p. (Z. D. G. G., t. 38, p. 736.)
1154. **Bücking, H.** — Mineralogische Mittheilungen. 1. Arsenkies von Weiler bei Schlettstadt. 2. Schwerspath von Papplecourt (Peplingen) in Lothringen, 4 p. (Mitt. Com. Elsass-Lothringen, t. 1, p. 114.)
1155. — Ein neues Basaltvorkommen aus dem Elsass, 2 p. (Id., t. 1, p. 121.)
1156. **Cole, G. A. J.** — The Rhyolithes of Wuenheim (Vosges), 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 299.)
1157. **Dathe, E.** — Quarzaugit-Diorit von Lampersdorf in Schlesien. (Jahrb. Pr. G. L. A., für 1886, p. 325.)
1158. **Grubenmann, U.** — Die Basalte des Hegaus. Eine petrographische Studie, in-8°, 39 p., Frauenfeld. (Inaug. Dissert. d. Univ. Zurich.)
1159. **Koch, M.** — Die Kersantite des Unterharzes, 3 pl. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 44.)
1160. **Kunisch.** — Ueber das Vorkommen von Chromeisenstein in dem Serpentin der Grochauer Berge. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 133.)
1161. **Laspeyres.** — Ueber Basalt am Ahnenberge im Sollinger Walde, 6 p. (Verh. d. Naturh. Vereines d. P. Rheinlande, t. 44, Sitz., p. 18.)
1162. **Ledroit, J. M.** — Ueber die sogenannten Trachydolerite des Vogelsberges. Inauguraldissertation Giessen. (Ber. Oberrh. Ges. für Natur. und Heilkunde, 1886.)
1163. **Linck, G.** — Die Basalte des Elsass, 20 p. (Mitt. Com. Elsass-Lothr. t. 1, p. 49.)
1164. — Ueber ein neues Vorkommen von Minette in Weiler bei Weissenburg, 3 p. (Id., t. 1, p. 69.)
1165. **Loretz, H.** — Bemerkungen über das Vorkommen von Granit und verändertem Schiefer im Quellgebiet der Schleuse im Thüringer Walde. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 272.)
1166. **Osann, A.** — Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen, 43 p., 1 pl. (Abh. Geol. Specialkarte Elsass-Lothr., t. 3, p. 91.)
1167. **Rohrbach, C. E. M.** — Ueber die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation. (Tschermak's Miner. und Petrog. Mitth., t. 8, p. 1.)
1168. **Römer, F.** — Nachträgliche Daten zu dem Granatenfunde auf der Dominsel, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 42.)
1169. — Ueber einen Fund von Granatkrystallen auf der Dominsel in Breslau. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 129, 138.)
1170. **Werveke, L. van.** — Bemerkungen zu einer Mittheilung des Herrn Grebe über die Verbreitung vulkanischen Sandes auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel, 5 p. (Mitt. Com. Elsass-Lothr., t. 1, p. 99.)

Voir en outre les n°s 1087 et 1144.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1171. **Bonney, T. G.** — On the Obermittweida Conglomerate, its Composition and Alteration, 7 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 25 et Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 570.)
1172. **Danzig, E.** — Nachtrag zu der Abhandlung : Das archaïsche Gebiet vom Zittauer und Jeschken-Gebirge, 2 p. (Ges. Isis.)
1173. **Dathe, E.** — Ueber die Gneissformation am Ostabfall des Eulengebirges zwischen Langenbielau und Lampersdorf. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 176.)

1174. **Frech.** — Ueber die nähere Altersbestimmung der Etagen F, G, H, Barrande's, 5 p. (Z. D. G. G., t. 38, p. 917.)
1175. **Gürich, G.** — Einschlusse von geröllartiger Form aus Steinkohlenflötzen von Oberschlesien, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 43.)
1176. — Zwei Funde fremdartiger Einschlüsse in oberschlesischen Kohlenflötzen. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 127.)
1177. — Fremdartige Einschlüsse von geröllartiger Form aus Steinkohlenflötzen in Oberschlesien. (Id., p. 141.)
1178. **Hilger, E.** — Die Ablagerung der productiven Steinkohlenformation in der Horst-Recklinghausener Mulde des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenbeckens. (Zeits. Berg-Hütten-und Salinenwesen im Preussischen Staate, t. 35, p. 30.)
1179. **Hughes, T. Mckenny.** — On the Position of the Obermittweida Conglomerate, 5 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 20, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 570.)
1180. **Jüttner.** — Ueber die Soolquellen in dem Münsterschen Kreidebecken und den Westfälischen Steinkohlengruben, 15 p. (Verh. d. Naturh. Vereines der Pr. Rheinlande, t. 44, Corresp., p. 41.)
1181. **Nasse, R.** — Ueber die Lagerungsverhältnisse pflanzenführender Dolomitconcretionen im westfälischen Steinkohlengebirge, 8 p. (Id., p. 59.)
1182. **Piedbœuf.** — Ueber devonische Pflanzen am unteren Wupperthale, 2 p. (Id., p. 68.)
1183. **Proescholdt, H.** — Die Zechsteinformation am kleinen Thüringer Wald bei Bischofsrod. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 165.)
1184. **Seidel, B.** — Die palaeozoischen Formationen der Umgebung von Chemnitz und Flöha, in-8°, 76 p. — Zschoppau.
1185. **Stur, D.** — Ueber den neuentdeckten Fundort und die Lagerungsverhältnisse der pflanzenführenden Dolomitconcretionen im westfälischen Steinkohlengebirge, 6 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 237.)
1186. **Tornquist, S. L.** — Anteckningar om de äldre paleozoiska leden i östra Thuringen och Voigtland, 22 p. (G. F. F., t. 9, p. 471.) — Note sur les terrains paléozoïques les plus anciens de la Thuringe et du Voigtland.
Voir en outre le n° 437.

GROUPE SECONDAIRE.

1187. **Andreæ, A.** — Die Glossophoren des Terrain à Chailles der Pfirt, 45 p., 1 pl. (Abh. Geol. Specialkarte Elsass-Lothr., t. 4, n° 3.)
1188. **Blanckenhorn.** — Verbreitung einer oolitischen Bank des Trochitenkalks, 5 p. (Verh. d. Naturh. Vereines der Pr. Rheinlande, t. 44, Sitz., p. 11.)
1189. — Ueber die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalks, 5 p. (Id. p. 28.)
1190. **Cappel, E.** — Ueber die Erzführung der Oberschlesischen Trias nördlich von Tarnowitz, O. S. (Zeits. Berg- Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate, t. 35, p. 99.)
1191. **Denckmann, A.** — Ueber die geognostichen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich von Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias, 108 p., atlas de 10 pl. (Abh. z. Geol. Specialkarte von Preussen, t. 8, n° 2.)
1192. **Engel.** — Der mittlere Lias im Filsbett bei Eislingen, 18 p. (Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturkunde, t. 43, p. 49.)
1193. **Frech, Fr.** — Die Versteinerungen der Untersenonen Thonlager zwischen Suderode und Quedlinburg, 62 p., 9 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 141.)
1194. **Herde, J.** — Ueber die Phosphorsäure im schwäbischen Jura und die Bildung der Phosphorsäure reichen Geoden, Knollen und Steinkerne, in-8°, 30 p. (Inaug. Dissert. Tubingen.)
1195. **Krimmel.** — Eine geologische Excursion von Metzingen über Reutlingen

nach Urach, in-8°, 3 p. (Bericht über die xx. Versamml. d. Oberrhein. geol. Vereins zu Metzingen in Württemberg) — Stuttgart.

1196. **Lang, Otto.** — Beschaffenheit und Mächtigkeit der Lettenkohlenstufe bei Göttingen, 7 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 235. — Résumé en français par J. Ortlieb in P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 242.)

1197. **Picard, K.** — Ueber zwei interessante Versteinerungen aus dem Untern Muschelkalk bei Sondershausen, 4 p. — Résumé en français par J. Ortlieb in P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 244.

1198. **Proescholdt, H.** — Ueber die Gliederung des Buntsandsteins am Westrand des Thüringer Waldes, 17 p. (Z. D. G. G., t. 39, p 343.)

1199. **Roemer.** — Auffindung einer fossilen Flora in Thonen der Kreideformation bei Bunzlau. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 117.)

1200. **Schlichter, H.** — Das Capricornenlager des unteren Lias Beta, 2 p. (Jahreshefte d. Ver. f. vaterlandische Naturkunde, t. 43, p. 82.)

1201. **Struckmann, C.** — Die Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover, 36 p., 4 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 32.)

1202. **Wagner, Rich.** — Die Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalks bei Iena, 28 p. (Jahresbericht über des Schuljahr 1886-87 der Grossherzogl. Sächs. Karl Friedrichs-Ackerbauschule zu Zwätzen bei Iena.)

1203. **Werveke, L. van.** — Das Conglomerat von Malmedy, 6 p. (Mitt. Com. Elsass-Lothr., t. 1, p. 93.)

1204. — Ueber Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Vogesen, 4 p. (Id., p. 104.)

Voir en outre les n°s 1116, 1181.

GROUPE TERTIAIRE.

1205. **Andreæ, A.** — Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager, 13 p. (Ber. Senck. Ges., 1887, p. 23.)

1206. — Ueber Meeressand und Septarienthon, 10 p. (Mitt. Com. Elsass-Lothr., t. 1, p. 83.)

1207. **Andreæ, A. und Kilian, W.** — Ueber das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal, 11 p. (Id., p. 72.)

1208. **Caspary, R.** — Einige neue Pflanzenreste aus dem samländischen Bernstein, Königsberg, 1886.

1209. **Geinitz, E.** — Anstehender oligocäner Sand in Mecklenburg, 2 p. (Z. D. G. G., t. 38, p. 910.)

1210. — Ueber Auffindung einer anstehenden Lagerstätte von Sternberger Gestein. (Sitz. d. Naturf. Ges. zu Rostock, p. xxv.)

1211. **Geyler, Th. und Kinkelin, F.** — Oberpliocän-Flora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst A. M., 47 p., 4 pl. (Abh. Senck. Ges., t. 15, p. 1.)

1212. **Gottsche.** — Ueber das Mitteloligocän von Itzehoe, 4 p. (Sitzungsb. Akad. Wissens. Berlin, 1887, p. 573.)

1213. — Die Molluskenfauna des Holsteiner Gesteins, 14 p. (Festschrift zur Feier des fünfzigjahrigen Bestehens des Naturwiss. Vereins in Hamburg, n° 8.)

1214. **Gümbel, C. W. v.** — Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete; erster Theil : Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete und die Stellung des Schlier 's von Ottnang, 105 p. (Sitz. der Mathem.-Phys.-Classe der K. bayer. Akad. d. Wiss., 1887, n° 2.)

1215. **Hosius, A.** — Ueber den Septarienthon von Schermbeck, 16 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 44, Verh., p. 1.)

1216. — Ueber die Verbreitung des Septarienthons auf der westlichen Grenze der Westfälischen Kreideformation, 2 p. (Id., Corr., p. 37.)

1217. — Ueber die Tertiären Ablagerungen zwischen Vreden und Zwillbrock, 2 p. (Id., Corr., p. 38.)

1218. **Kinkelin, F.** — Die Geschichte des Mainzer Tertiärbeckens, seine Thier- und Pflanzenwelt, 9 p. (Humboldt, t. 6, nos 9 et 10.)
1219. **Kobbe, Fr.** — Ueber die fossilen Hölzer der Mecklenburger Braunkohlen, 2 pl. (Arch. Freunde d. Naturg. Mecklenb., 41me année, p. 89.)
1220. **Koenen, A. von.** — Ueber die ältesten und jüngsten Tertiärbildungen bei Kassel, 6 p. (Nachrichten K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, 1887, no 7.)
1221. **Lindley, W. H.** — Photographs of Upper Pliocene flora found in Excavations made near Frankfort-on-Main.
1222. **Nötling, F.** — Vorlegung von Crustaceenresten aus dem oberoligocänen Sternberger Gestein. (Sitz. Ges. Natursforchender Freunde, 1886, p. 32.)
1223. **Sandberger, F. von.** — Bemerkungen über einige Heliceen im Bernstein der preussischen Küste, 5 p., 1 pl. (Schriften Naturf. Ges. zu Danzig, N. F., t. 6, no 4.)

GROUPE QUATERNAIRE.

1224. **Böttger, O.** — Die altalluviale Molluskenfauna des Grossen Bruchs bei Traisa, Prov. Starkenburg. (Ver. für Erdkunde zu Darmstadt, 1886, p. 1.)
1225. **Brazis, L.** — Die Gletschertopfbildungen im Münsterthale (Ob.-Els.) in-8o, 6 p., 4 pl. (Mitth. aus dem Vogesenclub, no 20). Strasbourg.
1226. **Brückner, Ed.** — Die Vergletscherung des Salzachgebietes nebst Beobachtungen über die Eiszeit in der Schweiz, x-183 p., 3 pl. et 3 cartes, Vienne, 1886 .(Geog. Abh. her. von Penck, t. 1, no 1.)
1227. **Dames.** — Ueber Bilobiten-ähnliche Körper, 1 p. (Z. D. G.G., t. 39 p. 512.)
1228. **Danzig, E.** — Bemerkungen über das Diluvium innerhalb des Zittauer Quadergebirges, 3 p. (Ges. Isis.)
1229. **Fraas, O.** — Der Seelberg bei Cannstadt, in-8o, 7 p. (Bericht über die XX. Versamml. des Oberrhein. geol. Vereins zu Metzingen in Württemberg). Stuttgart.
1230. **Franck.** — Ueber Torfbildung im Federsee-Ried, 3 p. (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde, t. 43, p. 84.)
1231. **Hosius.** — Ueber Findlinge in den alluvialen Ablagerungen von Schermbeck, 1 p. (Verh. d. Naturh. Vereines der Pr. Rheinlande, t. 44, Corr., p. 40.)
1232. **Jäkel, O.** — Ueber diluviale Bildungen im nördlichen Schlesien, 25 p., 3 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 277.)
1233. **Jentzsch, A.** — Ueber eine diluviale Cardium-Bank zu Succase bei Elbing, 4 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 492.)
1234. — Ueber den Seehund des Elbinger *Yoldia*-Thones, 3 p., (Id., p. 496.)
1235. **Kosmann.** — Ueber die Ausbildung und Zusammensetzung von Thonlagern in alluvialen Torfmooren. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 124.)
1236. — Ueber Gletschereinwirkungen im Riesengebirge und in den Sudeten. (Id., p. 134.)
1237. **Laufer, E.** — Bemerkungen über die Fortsetzung des alten Havellaufes vom Schwielow-See und Caniner Luch nach Brandenburg. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 19.)
1238. **Loock, L.** — Ueber die jurassischen Diluvialgeschiebe Mecklenburgs, 54 p., 1 pl. (Arch. Freunde d. Naturg. Mecklenb., 41me année, p. 35.)
1239. **Penck, A.** — Die grössten erratischen Blöcke der Deutschen Alpen (Mitteil. D. O. Alpenvereins, 1887, no 3.)
1240. — [Glazialspuren im Böhmerwald.] (Petermanns Mitteil., 1887, p. 88.)
1241. **Penck, Böhm, Brückner, Neumann, Ule.** — Bericht über eine

gemeinsame Exkursion in die Feldberggegend des Schwarzwaldes, 1 p. (Petermanns Mitt., 1887, p. 188.)
1242. **Proescholdt, H.** — Ueber eine Diluvialablagerung bei Themar im Werrathal. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 170.)
1243. **Roemer, F.** — Notiz über ein als Diluvial-Geschiebe vorkommendes Bilobiten-ähnliches Fossil, 4 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 137.)
1244. — Notiz über Bilobiten-ähnliche als Diluvial-Geschiebe vorkommende Körper, 4 p. (Id., t. 38, p. 762.)
1245. — Smilax aus dem Tuff von Cannstatt. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur, 1887, p. 117.)
1246. **Scholz, M.** — Ueber das Quartär im südöstlichen Rügen. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 203.)
1247. **Stapff.** — Das untere Khuisebthal und sein Strandgebiet, 22 p. (Verh. der Berl. Ges. für Erdkunde, 1887, n° 1.)
1248. **Sterzel, T.** — *Rhinoceros tichorinus*, Cuvier, aus dem Diluvium von Chemnitz, 4 p., 1 pl.
1249. **Wahnschaffe, F.** — Ueber zwei conhylienführende Lössablagerungen nördlich vom Harz, 6 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1886, p. 253.)
1250. — Pyramidalgeschiebe (Dreikanter), 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 226.)
1251 — Ueber das Vorkommen von *Vivipara vera*, v. Frauenfeld, im unteren Diluvium der Gegend von Rathenow, 3 p. (Id., p. 227.)
Voir en outre les n°s 574, 1084, 1089, 1090.

SUISSE

GÉNÉRALITÉS. — GÉOLOGIE DYNAMIQUE. — GLACIERS.

1252. **Baltzer, A.** — Bericht über die Feldexkursion der schweiz. Geol. Gesells. in Jahre 1887, 10 p., 1 pl. (C. R. de la réunion de la Soc. géol. suisse à Frauendfeld, p. 69.)
1253. — Schichtenstörung in Grundmoränen. (Mitth. Naturf. Ges. Bern, 1886.)
1254. **Bonney, T. G.** — The landslip at Zug. (Nature, t. 36, p. 389.)
1255. — The Märjalen See, 2 p. (Nature, t. 36, p. 612.)
1256. **Briquet, C. M.** — L'éboulement des Diablerets en 1714. (Echo des Alpes, 1887, n° 1.)
1257. **Favre, E. et Schardt, Hans.** — Revue géologique suisse pour l'année 1886, n° 17, in-8°, 195 p., Genève, chez Georg.
1258. **Forel, F. A.** — Le ravin sous-lacustre du Rhône, 23 p. (Bull. Soc. Vaud. t. 23, p. 85.)
1259. — Sur les effets du tremblement de terre du 23 février 1887, dans la Suisse orientale, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 608.)
1260. **Früh, J.** — Die Schweizerischen Erdbeben im Jahre 1886. Nach den von der Schweizerischen Erdbebencommission gesammelten Berichten zusammengestellt, in-4°, 30 p., Berne.
1261. **Hagenbach, Ed., et Forel, F. A.** — La température interne des glaciers, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 859.)
1262. **Heim, A.** — Der Rheinfall, 3 p., 1 pl. (C. R. de la réunion de la Soc. Géol. suisse à Frauenfeld, p. 14.)
1263. **Hill, E.** — The disaster at Zug on July 5, 1887. (Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 572.)
1264. **Jaccard, A.** — Catalogue des fossiles du Jura, 1 p. (Bull. Soc. Sc. Nat. de Neuchatel, t. 15, p. 229.)
1265. **Matthews, W.** — The Building of the Alps. (Alpine Journal, n° 97, August 1887.)
1266. **Penck, A.** — Der Alte Rheingletscher auf dem Alpenvorlande. (Jahresber. Geog. Ges. München, 1886.)

1267. **Renevier, E.** — Le Musée géologique de Lausanne en 1886, 7 p. (Bull. Soc. vaud., t. 23, p. 27.)
1268. — Rapport sur la marche du musée géologique vaudois en 1886, 8 p.
1269. — Histoire géologique de nos Alpes suisses, 22 p., 1 pl. (C. R. de la Réunion de la Soc. Géol. suisse à Frauenfeld, p. 33.)
1270. **Soret, J. L.** — Le tremblement de terre du 23 février, en Suisse, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 764.)
1271. **Stapff, F. M.** — Le tremblement de terre du 4 Juillet 1880 dans le tunnel du Saint-Gothard, 3 p. (P. v. Soc, belge Géol., t. 1, p. 213.)
Voir en outre les nos 306, 656.

CARTES GÉOLOGIQUES ET DESCRIPTIONS LOCALES.

1273. Carte géologique de la Suisse, au 1/100.000e, feuille v, Rheineck, xxi (Légende); xxvi et titre.
1274. **Favre, E. et Schardt, Hans.** — Description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Dranse et de la chaîne des Dents du Midi; formant la partie Ouest de la feuille 17, 636 p., 1 carte géol. et un atlas de 18 pl. (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 22e livraison.)
1275. **Fellenberg, E. v.** — Geologische Notizen aus dem unteren Puschlav. (Mitth. naturf. Ges. Bern a. d. Jahre 1885, p. 164.)
1276. **Kaufmann, F. J.** — Geologische Skizze von Luzern und Umgebung. in-4°, 10 p., 1 carte, 2 coupes, Luzern.

ROCHES ÉRUPTIVES.

1277. **Fellenberg, Edm. v.** — Granit und Gneiss in den Berner Alpen, 22 p. (Mitth. d. naturf. Ges. Bern, 1887.)
1277 *bis*. **Schmidt, C.** — Diabasporphyrite und Melaphyre vom Nordabhang der Schweizer Alpen, 11 p. (N. Jahrb., 1887, t. 1, p. 58.)

GROUPE SECONDAIRE.

1278. **Greppin, Ed.** — Fossiles de la grande oolithe du Canton de Bâle, 2 p. (C. R. de la réunion de la Soc. géol. suisse à Frauenfeld, p. 55.)
1279. **Heusler, R.** — Note sur quelques foraminifères des marnes à bryozoaires du Valanginien de Sainte-Croix, 7 p. (Bull. Soc. Vaud., t. 22, p. 260.)
1280. — Die Lageninen der schweizerischen Jura- und Kreideformation, 14 p. 2 pl. (N. Jahrb., 1887, t. 1, p. 177.)
1281. **Jaccard.** — Présence du bitume et du pétrole dans différents terrains du Jura, 1 p. (C. r. de la réunion de la Soc. géol. suisse à Frauenfeld, p. 58.)
1282. **Mayer-Eymar, K.** — Systematisches Verzeichniss der Kreide und Tertiär-Versteinerungen der Umgegend von Thun, 128 p., 6 pl. (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz; annexe à la livr. 24, n° 2.)
1283. **Renevier, E.** — Nouveau gisement de Crétacique supérieur. (Arch. Sc. phys. et nat., t. 17, p. 237.)
Voir en outre les nos 467, 836.

GROUPE TERTIAIRE.

1284. **Baltzer, A.** — Mineralogisch-geologische Notizen. 1. Ueber ein neues schweizerisches Vorkommen von Scheelit; 2. Ueber ein Balanidenlager am Bantiger. 4 p. (Mitth. naturf. Ges. Bern, 1887.)
1284 *bis*. **Gilliéron.** — Sur le calcaire d'eau douce de Moutier attribué au Purbeckien, 23 p., 1 pl. (Verh. der Naturf. Gesell. in Basel, t. 8, p. 486.)
1285. **Meunier, St.** — Examen de quelques galets du nagelfluhe du Rigi, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1013.)
Voir en outre le n° 1282.

GROUPE QUATERNAIRE.

1286. **Baltzer, A.** — Ueber den Löss im Kanton Bern. (Mitth. d. Naturf. Ges. in Bern a. d. Jahre 1885, p. 111.)
1287. — Gliederung des Diluviums bei Bern. (Mitth. Naturf. Ges. Bern, 1886.)
1288. — Ein Mammuthrest in den Voralpen. (Mitth. Naturf. Ges. Bern, 1886.)
1289. **Guyot, A.** — Sur la carte des bassins erratiques de la Suisse, 12 p. (Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchatel, t. 15, p. 9.)
1290. **Sinner, Ch. de.** — Groupe de blocs erratiques près d'Yverdon, 11 p., 1 pl. (Bull. Soc. vaud., t. 23, p. 49.)
1291. **Tribolet, M. de.** — Notes sur la carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant Nord des Alpes suisses et de la chaine du Mont-Blanc, par M. Alph. Favre. 6 p. (Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchatel, t. 15, p. 3.)
Voir en outre le n° 1226.

AUTRICHE

GÉNÉRALITÉS. — GLACIERS. — GÉOLOGIE DYNAMIQUE. — GÉOLOGIE APPLIQUÉE. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

1292. **Blaas, J.** — Die alten Gletscher des tirolischen Innthal-Gebietes, in-8°, 28 p., Innsbruck.
1293. **Böhm, A.** — Eintheilung der Ostalpen, VIII-235 p., 1 carte (Penck Geogr. Abhandlungen, t. 1, n° 3. — Mitth. D. Oest. Alpenver., 1887, p. 287.)
1294. **Calliano, G.** — Die Höhlen um Baden. (Mitt. Sekt. f. Höhlenkunde d. Œsterr. Touristenclub, 1887, n° 4.)
1295. **Clar, C.** — Ueber die Situation der in jüngster Zeit zur Süsswasserversorgung des Curortes Gleichenberg herausgezogenen Quellen, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 354.)
1296. **Finsterwalder, S., und Schunck, H.** — Der Suldenferner, 20 p., 1 carte et 2 pl. (Zeits. Deutsch. Œsterr. Alpenvereins, t. 18, p. 70.)
1297. **Kerner von Marilann, Fritz Ritter.** — Untersuchungen über die Schneegrenze im Gebiete des mittleren Innthales, 40-62 p., Wien.
1298. **Kraus, Fr.** — Ueber Dolinen, 9 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 54.)

1299. — Die Arbeiten am Karste. (Ausland, 1887, n° 1, p. 1.)
1300. **Pfaundler, L.** — Ueber die gegenwärtigen Grenzen des Alpeiner Gletschers in der Stubaier Gebirgsgruppe, 12 p., 1 carte. (Zeitschr. Deutsch. Œsterr. Alpenvereins, t. 18, p. 58.)
1301. **Putick, W.** — Die unterirdischen Flusslaüfe von Innerkrain, das Flussgebiet der Laibach, 13 p. (Mitt. K. K. Geogr. Ges. Wien, t. 30, p. 277.)
1302. — Ueber die Erforschung der Wasserverhältnisse am Karste. (Mitteil. f. Höhlenkunde, 1887, n° 1, p. 1.)
1303. **Sandberger, F. von, et autres.** — Untersuchungen von Nebengesteinen der Pribramer Gänge, 112 p. (Berg. und Huttenmännisches Jarbuch, t. 35, p. 299.)
1304. **Seeland, F.** — Der Ullmannit des Hüttenberger Erzberges, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 282.)
1305. — Studien am Pasterzen-Gletscher im Jahr 1886 (VIII. Fortsetzung), 9 p., 9 fig. (Zeits. Deutsch. Œsterr. Alpenvereins, t. 18, p. 90.)
1306. **Swarowsky, A.** — Die Schwankungen des Neusiedler Sees. (Bericht Verein der Geographen, Wien, 1885-86.)
1307. **Tarnawski, A.** — Kalk, Gyps, Cement und Portlandcement in Œsterreich-Ungarn, in-8°, VII-264 p., fig., 1 pl., Wien.

CARTES GÉOLOGIQUES ET DESCRIPTIONS LOCALES.

1308. **Camerlander, C. von.** — Reisebericht aus dem Randgebiete des Culm südlich und südöstlich von Troppau, 4 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 268.)
1309. **Foullon, H. v.** — Die von Herrn Jos. Haberfelner gemachten Funde von Bohnerz am Rosseck-Sattel, am Dürnstein und am Herrenalpboden südlich von Lunz, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 219.)
1310. **Geyer, G.** — Das Todte Gebirge. Ein Bild aus den nordöstlichen Kalkalpen, 38 p., 2 pl. (Zeits. Deutsch. Œsterr. Alpenvereins, t. 18, p. 406.)
1311. **Gümbel, v.** — Geologisches aus Westtirol und Unter-Engadin, 6 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 291.)
1312. **Kittl, E.** — Der geologische Bau der Umgebung von Wien, 6 p. (Œsterreichische Touristenzeitung, t. 7, p. 241.)
1313. **Laube, G. C.** — Geologie des Böhmischen Erzgebirges. Theil II : Geologie des östlichen Erzgebirges oder des Gebirges zwischen Joachimsthal-Gottesgab und der Elbe, in-8°, 272 p., 6 pl. (Archiv. nat. wiss. Land. Durchforsch. Böhmen, t. 6, n° 4, Geol. Abth.)
1314. **Penck, A.** — Der Brenner, 22 p. (Zeits. Deutsch. Œsterr. Alpenvereins, t. 18, p. 1.)
1315. **Penck, A., Böhm, A. und Rodler, A.** — Bericht über eine gemeinsame Excursion in den Böhmerwald, 8 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 68.)
1316. **Pichler, Ad.** — Beiträge zur Geognosie Tirols, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 205.)
1317. **Rothpletz, A.** — Die geologische Aufnahme des Karwendel-gebirges. (Mitth. D. O. Alpenver., 1887, p. 3.)
1318. — Abschluss der geologischen Aufnahmen im Karwendelgebirge. (Id., p. 275.)
1319. **Tausch, L. v.** — Reisebericht des Sectionsgeologen der 2. Section, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 284.)
1320. **Toula, Fr.** — Geologische Karte von Osterreich-Ungarn, 1/4.900.000°. (Brockhaus Conversations Lexikon, 13. Aufl. Suppl.)
1321. **Uhlig, V.** — Reisebericht aus dem Ostrawitza-Thale, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 258.)
1322. **Wagner, C. J.** — Ueber die Wärmeverhältnisse in der Osthälfte des Arlbergtunnels, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 185.)
1323. **Wyczynski, J.** — Ueber das Schwefelvorkommen bei Truskawiec, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 249.)

ROCHES ÉRUPTIVES.

1324. **Camerlander, C. v.** — Zur Geologie des Granulitgebietes von Prachatitz am Ostrande des Böhmerwaldes, 26 p. (Jarhb. G. R. A. t. 37, p. 117. — Verh. G. R. A., 1887, p. 66.)
1325. — Aus dem Granitgebiete von Friedberg in Schlesien, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 157.)
1326. — Nochmals der Serpentin von Krems in Böhmen, 3 p. (Id., p. 276.)
1327. **Cathrein, A.** — Beiträge zur Petrographie Tirols, 27 p. (N. Jahrb., 1887, t. 1, p. 147.)
1328. — Ueber Augitporphyr von Pillersee, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 86.)
1329. — Ueber Uralitporphyrit von Pergine, 4 p. (Id., p. 215.)
1330. **Danzig, E.** — Weitere Mittheilungen über die Granite und Gneisse der Oberlausitz und des angrenzenden Böhmens, 8 p. (Ges. Isis.)
1331. **Foullon, H. v.** — Ueber die Zuzammensetzung einer accessorischen Bestandmasse aus dem Piseker Riesenpegmatit, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 150.)
1332. — Ueber den Diabasporphyrit von Rabenstein im Sarnthale, 2 p. (Id., p. 200.)
1333. — Ueber Porphyrite aus Tirol, 31 p. (Jahrb. G. R. A., t. 36, p. 747.)
1334. **Hatch, F. H.** — Ueber den Gabbro aus der Wildschönau in Tirol und die aus ihm hervorgehenden schriefrigen Gesteine. (Tschermak's Miner. und Petrog. Mitth., t. 8, p. 75.)
1335. **Hibsch, J. E.** — Ueber einige minder bekannte Eruptivgesteine des böhmischen Mittelgebirges, 37 p. (Id., t. 9, p. 232.)
1336. **Katzer, F.** — Ueber säulchenartige Absonderung bei Diabastuff, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 280.)
1337. **Laube, G. C.** — Pinitführender Granitporphyr von Raitzenhaim, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 47.)
1338. **Patton, H. B.** — Die Serpentine und Amphibolitgesteine nördlich von Marienbad in Böhmen, 55 p. (Tschermak's mineral. u. petrog. Mitth., t. 9, p. 89.)
1339. **Schrauf.** — Richtigstellung einiger Bemerkungen des Herrn C. v. Camerlander über den Serpentin von Kremze, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 213.)
1340. **Teller, Fr.** — Ueber porphyritische Eruptivgesteine aus den Tiroler Central-Alpen, 32 p. (Jahrb. G. R. A., t. 36, p. 715.)
1341. — Ueber ein neues Vorkommen von Diabas-Porphyrit bei Rabenstein im Sarnthale Tirol, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 198.)

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1342. **Barrande, J.** — Système silurien du centre de la Bohême ; 1 ° Partie, Recherches paléontologiques ; t. 7, Classe des Echinodermes ; ordre des Cystidées, in-4°, XVII-233 p. 39 pl., Prague.
1343. **Becke, F. und Schuster, M.** — Geologische Beobachtungen im Altvatergebirge, 11 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 109.)
1344. **Cathrein, A.** — Ueber Chloritoidschiefer von Grossarl, 17 p. (Tschermaks Min. Petrogr. Mitth., t. 8, p. 331.)
1345. **Fritsch, Anton.** — The Permian Fauna of Bohemia, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 564. — Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 591.)
1346. **Katser, Fr.** — Ueber schiefrige Einlagen in den Kalken der Barrande 'schen Etage Gg¹. (Sitz. K. böhm. Ges. der Wiss., 2 Juli 1886.)
1347. **Kusta, J.** — Weitere Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlenflora von Rakonitz, 12 p., 1 pl. (Sitz. K. Böhm. Ges. d. Wissens.)
1348. **Laube, G. C.** — Notiz über eine Biegung des Muskowitgneisss bei Kaaden, 1 p. (Verh. G. R. A. 1887, p. 133.)

1349. **Novak, O.** — Zur Kenntniss der Fauna der Etage F-f_1 in der paläozoischen Schichtengruppe Böhmens, 24 p., 2 pl. (Sitz. d. K. böhm. Gesellsch. d. Wissensch.)
1350. **Penecke, K. A.** — Ueber die Fauna und das Alter einiger Paläozoischer Korallriffe der Ostalpen, 10 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 267.)
1351. **Stur, D.** — Excerpte aus Herrn J. G. Bornemann's Publicationen über von uns mitgetheilte Materialien, 13 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 243.)
1352. **Teller, F.** — Die Aequivalente der dunklen Orthocerenkalke des kok im Bereiche der Silurbildungen der Ost-Karawanken, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 145.)
Voir en outre les numéros 397, 1175, 1330.

GROUPE SECONDAIRE.

1353. **Bittner, A.** — Zur Verbreitung der Opponitzer Kalke in den nordsteirischen und in den angrenzenden oberösterreichischen Kalkalpen, 5 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 81.)
1354. — Aus dem Gebiete der Ennsthaler Kalkalpen und des Hochschwab, 10 p. (Id., p. 89.)
1355. — Ein neues Vorkommen nerineenführender Kalke in Nordsteiermark, 2 p. (Id., p. 300.)
1356. — Auffindung encrinitenreicher Bänke im Muschelkalk bei Abtenau (Salzburg) durch Herrn G. Prinzinger, 1 p. (Id., p. 301.)
1357. **Bruder, G.** — Palaeontologische Beiträge zur Kenntniss der nordböhmischen Juragebilde, 27 p., 2 pl. (Lotos, N. F., t. 8.)
1358. **Buchauer, G.** — Ein geologisches Profil bei Niederndorf (Kufstein O.), 6 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 63.)
1359. **Clark, W. B.** — New Ammonite which throws additionnal light upon the geological position of the Alpine Rhœtic, 3 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 118.)
1360. — Ueber die geologischen Verhältnisse der Gegend nordwestlich vom Achen-see mit besonderer Berücksichtigung der Bivalven und Gasteropoden des unteren Lias, in-8°, 45 p., 2 pl., 1 carte. Inaug. dissert., München.
1361. **Geyer, G.** — Bericht über die geologischen Aufnahmen auf dem Blatte Kirchdorf in Oberösterreich, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 124.)
1362. **Haas.** — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Juraformation im Gebirge von Fanis in Südtirol, 6 p. (Id., p. 322.)
1363. **Haug, E.** — Die geologischen Verhältnisse der Neocomablagerungen der Puezalpe bei Corvara in Südtirol, 37 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 245.)
1364. **Mojsisovics, Edm. v. und Geyer, G.** — Die Beschaffenheit der Hallstätter Kalke in den Mürzthaler Alpen, 3 pl. (Verh. G. R. A., 1887, p. 229.)
1365. **Paul, K. M.** — Reiseberichte aus dem Karpathensandsteingebiete von Mähren, 2 p. (Id., p. 231.)
1366. — Geologische Aufnahmen im Karpathensandsteingebiete von Mähren, 1 p. (Id., p. 303.)
1367. **Philippson, A.** — Ueber das Vorkommen der Foraminiferen-Gattung *Nummoloculina*, Steinmann in der Kreideformation der Ostalpen, 5 p. (N. Jahrb., 1887, t. 2, p. 164.)
1368. **Pichler, A.** — Zur Geologie der Kalkgebirge südlich von Innsbruck, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 45.)
1369. **Pocta, Ph.** — Die Anthozoen der böhmischen Kreideformation, 60 p., 2 pl. (Abh. K. böhm. Ges. der Wiss., 7e série, t. 2.)
1370. **Polifka, S.** — Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Schlern-Dolomites, 12 p., 1 pl. (Jahrb. G. R. A., t. 36, p. 595.)
1371. **Tausch, L. v.** — Einiges über die Fauna der grauen Kalke der Südalpen, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 187.)
1372. **Teller, Fr.** — Die Triasbildung der Kosuta und die Altersverhältnisse

des sogenannten Gailthaler Dolomits des Vellachtales und des Gebietes von Zell in den Karawanken, 8 p. (Id., p. 261.)

1373. **Toula, Fr.** — 1. Vorkommen der Raiblerschichten mit *Corbis Mellingi* zwischen Villach und Bleiberg in Kärnten; 2. Bemerkung über die Hangendschichten der Krone ; 3. Anzeichen des Vokommens der Oberen Trias im Karnischen Hauptzuge zwischen Uggowitz und Feistritz, 3 p. (Id., p. 296.)

1374. **Uhlig, V.** — Ueber neocome Fossilien vom Gardenazza in Südtirol, 40 p., 3 pl. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 69.)

1375. — Ueber Neocom vom Gardenazza-Stock in Südtirol, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 156.)

1376. **Wähner, Fr.** — Ueber stratigraphische Beziehungen des alpinen Lias zum Dachsteinkalk, 1 p. (Id., p. 186.)

GROUPES TERTIAIRE ET QUATERNAIRE.

1377. **Dollfus, G. et Meunier, St.** — Variété remarquable de cire minérale, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 823.)

1378. **Falbesonner, H.** — Der Fernpass und seine Umgebung in Bezug auf das Glacialphänomen (XI. Program des fürstbischöfl. Privat-Gymnasiums am Seminarium Vincentinum in Brixen, 1886.)

1379. **Gasperini, R.** — Secondo contributo alla conoscenza geologica del Diluviale Dalmato.

1380. **Hofmann, Ad.** — Neue Funde tertiärer Säugethierreste aus der Kohle des Labitschberges bei Gamlitz, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 284.)

1381. **Kittl, Ernst.** — Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres und deren Faunen, 66 p., 3 pl. (Ann. des K. K. Naturh. Hofmuseums, t. 2, p. 217. — Verh. G. R. A., 1887, p. 278.)

1382. — Ueber den miocenen Tegel von Wahbersdorf, 5 p. (Ann. K.K. naturhist. Hofmuseums, t. 1, p. 19.)

1383. **Neumayr, M.** — Reste von *Listriodon* aus dem Leithakalke, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 302.)

1384. — Ueber recente Exemplare von *Paludina diluviana*, Kunth, und andere Conchylien von Sulina, 1 p. (Id., p. 303.)

1385. **Palla, Ed.** — Zur Frage der Palmennatur der *Cyperites* ähnlichen Reste aus der Höttinger Breccie, 4 p. (Id., p. 136.)

1386. **Penck, A.** — Die Höttinger Breccie, 6 p. (Id., p. 140.)

1387. **Penecke, K. A.** — Bemerkungen über das Miocän von Lavamünd, 8 p. (Jahrb. Naturhist. Landesmuseums von Kärnthen, t. 18, 1886.)

1388. **Rzehak, A.** — Die Foraminiferenfauna des grünen Oligocänthones von Nicholtschitz in Mähren, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 87.)

1389. — Die Foraminiferenfauna des Oligocänthones von Nikoltschitz, 3 p. (Id., p. 133.)

1390. — Die Foraminiferenfauna der Neogenformation der Umgebung von Mähr.-Ostrau. (Verh. Naturf. Ver. Brünn, t. 24, n° 1, Abh.)

1391. **Seeland, F.** — Ueber die Neogenformation in Kärnten, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 252.)

1392. **Vacek, M.** — Ueber neue Funde von *Mastodon* aus den Alpen, 4 p. (Id., p. 120.)

1393. — Ueber einige Pachydermenreste aus den Ligniten von Keutschach in Kärnten, 3 p. (Id., p. 155.)

Voir les n°s 1226, 1240, 1358 et 1365.

HONGRIE ET GALLICIE

1394. **Alth, A. v.** — Contribution à la géologie des Carpathes orientales, in-8°, 108 p., 5 cartes géol., Cracovie, (en polonais.)
1395. **Bukowski, G.** — Ueber das Bathonien, Callovien und Oxfordien in dem Jurarücken zwischen Krakau und Wielun, 8 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 313.)
1396. **Cseh, L. v.** — Mineralien von Kalinka, deren Bildungs-und Gewinnungsorte, 3 p. (Földtani Közlöny, t. 17, p. 255. — Le même en hongrois, p. 162.)
1397. **Fischer, S.** — Die Salzquellen Ungarns, 80 p., 1 carte. (Id., t. 17, p. 449. — en hongrois, p. 377.)
1398. **Gesell, Al.** — Metalbergbau und Hüttenwesem Ungarns, 8 p. (Id., t. 17, p. 362.)
1399. — Antimonerzbergbau bei Kiràly-Lubella im Liptauer Comitat, 3 p. (Id., t. 17, p. 369.)
1400. **Inkey, B. v.** — Die Geologie auf der Landesausstellung in Budapest 1885, 15 p. (Id., t. 17, p. 93. — Le même en hongrois, p. 1.)
1401. **Kispatic, M.** — Die Glaukophangesteine der Fruska gora in Kroatien, 12 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 35.)
1402. **Koch, A.** — Die Echiniden der obertertiären Ablagerungen Siebenbürgens, 18 p., 1 pl. (Orvostermeszettudomanyi Ertesito-Med.-Naturw. Mitth. zu Klausenburg.)
1403. **Ludwig, E.** — Chemische Untersuchung der Säuerlinge von Tazmannsdorf in Ungarn, 10 p. (Tschermak's Min. Petrog. Mitt., t. 9, p. 77.)
1404. **Niedzwiedski, J.** — Zur Kenntniss der Fossilien des Miocäns bei Wieliczka und Bochnia, 8 p., 1 pl. (Sitz. K. Akad. Wiss. Wien, t. 94.)
1405. **Noth, J.** — Bergtheer und Petroleumvorkommen in Kroatien-Slavonien und im südwestlichen Ungarn, 15 p. (Földtani Közlöny, t. 17, p. 348. — en hongrois, p. 316.)
1406. **Paul, C. M.** — Geologische Karte der Gegend zwischen Andrychau und Teschen, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 63.)
1407. — Zur Wieliczka-Frage, 8 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 109.)
1408. **Pergens, Ed.** — Note préliminaire sur les Bryozoaires fossiles des environs de Kolosvar, 5 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. xxxvii.)
1409. **Petrik, L.** — Ueber Ungarische Porcellanerden, 15 p. (Publikationen der K. Ung. Geol. Anst.)
1410. **Philipson, A.** — Notizen über die productive Liasformation und die Kohlengruben von Steierdorf Anina, 6 p. (Zeits. f. Berg. und Hüttenwesen, 1887, p. 411.)
1411. **Pocta, Ph.** — Ueber Spongiennadeln in einigen Gesteinen Ungarns, 9 p., 1 pl. (Földtani Közlöny, t. 17, p. 107. — Le même en hongrois p. 12.)
1412. **Rateau, A.** — Note sur l'Ozokérite, ses gisements, son exploitation à Boryslaw et son traitement industriel, 24 p. (Annales des Mines, t. 11, p. 147.)
1413. **Sandberger, F. v.** — Bemerkungen zu den neueren Veröffentlichungen Lomnicki's über die tertiären Brack-und Süsswasserbildungen Galiziens, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 45.)
1414. **Staub, M.** — Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad, 197 p., 27 pl. (Mitth. Jarhb. Ung. Geol. Anstalt, t. 7, p. 223.) — Le même en hongrois.
1415. **Stur, D.** — Ein neuer Cephalopode aus der Kohlenablagerung von Fünfkirchen, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 197.)
1416. **Szabo, J. v.** — Vorläufige Schilderung der geologischen Verhältnisse von Schemnitz, 17 p. (Math.-naturwiss. Berichte aus Ungarn, III, p. 197, 1885.)
1417. **Szajnocha, W.** — Beitrag zur Kenntniss der Cephalopodenfauna des Karpathensandsteins, 9 p., 2 pl. (Abh. u. Sitz. Akad. math. nat. Cl. Krakau, t. 2, p. 260.)
1418. **Téglas, G.** — Neue Knochenhöhle bei Petros (Hunyader Comitat). (Mathem. u. Naturw. Berichte a. Ungarn, t. 4.)
1419. — Zwei neue südungarischen Knochenhöhlen, 6 p. (Földtani Közlöny, t. 17, p. 115. — Le même en hongrois, p. 19.)

1420. **Themak, E.** — Die südungarischen Sandwüsten, 3 p., 1 pl. (Id., t. 17, p. 275. — Le même en hongrois, p. 183.)
1421. **Tietze, E.** — Die geognostichen Verhältnisse der Gegend von Krakau, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 354.)
1422. — Beiträge zur Geologie von Galizien (Dritte Folge), 18 p. (Jahrb. G. R. A., t. 36, p. 681.)
1423. Les pétroles de Galicie, 3 p. (La Nature, seizième année, n° 758, p. 17.)
Voir en outre le n° 1320.

PRESQU'ILE DES BALKANS

1424. **Bittner, A.** — Zur Kenntniss der Melanopsidenmergel von Dzepe bei Konjica in der Hercegovina, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 298.)
1425. Carte géologique de la Roumanie. Feuilles 10, 11, 12, 13 et 14.
1426. **Cold, C.** — Kustenveränderungen im Archipel, 2e édition, in-8°, 59 p., 3 cartes, München.
1427. **Cosmovici, L. C.** — Les couches à Poissons des Monts Petricia et Cozla, district de Neamtz, Ville de Peatra, Roumanie, 10 p. (Bull. Soc. des Médecins et Natur. de Jassy, 1re année, p. 96.)
1428. **Forsyth Major, C. J.** — Faune mammalogiche dell' isole di Kos e di Samos, 3 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 5, p. 272.)
1429. **Foullon, H. v. und Goldschmidt, V.** — Ueber die geologischen Verhältnisse der Inseln Syra, Syphnos und Tinos, 34 p., 2 cartes. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 1.)
1430. **Fuchs, Edm.** — L'isthme de Corinthe, sa constitution géologique et son percement. Observations de M. de Loriol, 3 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 230.)
1431. **Hauer, H. v.** — Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajewo, in-4°, 50 p., 8 pl. (Densk. Akad. Wissens. Wien., t. 51.)
1432. **Herbich, F.** — Palaeontologische Beiträge zur Kenntniss der rumänischen Karpathen. I. Kreidebildungen im Quellengebiet der Dambovitia. (Publ. d. Siebenburgischen Museum-Vereins, Abh., 1887, n° 1.)
1433. **Lœwinson-Lessing, F.** — Etude sur la porphyrite andésitique à amphibole de Dewebyoyun, en Turquie, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 110.)
1434. **Ornstein, B.** — Die jüngste Westpeloponnesische Erdbebenkatastrophe. (Ausland, 1887, n° 12, p. 221.)
1435. **Partsch, J.** — Die Berge der Jonischen Inseln. I. Korfu, in-8°, 16 p. (Zeits. Deutsch. Œsterr. Alpenvereins, t. 18, p. 372.)
1436. **Philipson, A.** — 2. Bericht über eine Rekognoscirungsreise im Peloponnes, 8 p. (Verh. Ges. f. Erdk. Berlin, 1887, p. 456.)
1437. **Rath, G. v.** — Einige geologische Wahrnehmungen in Griechenland, 49 p. (Sitz Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde.)
1438. — Geologie von Milos, 21 p. (Verh. Naturh. Ver. Pr. Rheinlande, t. 44, Sitz., p. 47.)
1439. — Ueber die Geologie von Attika, 30 p. (Id., p. 77.)
1440. **Schmidt, A.** — Zinnober von Serbien, 5 p., 2 pl. (Földtani Kozlöny, t. 17, p. 551. — en hongrois, p. 531.)
1441. **Thouard, L.** — Aperçu sur la constitution géologique du sol et les ressources minérales de la principauté de Bulgarie. (Revue univ. des Mines, 2me série, t. 19, p. 1.)
1442. **Tietze, E.** — Ueber recente Niveauveränderungen auf der Insel Paros, 4 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 63.)
1443. **Walter, Br.** — Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätten Bosniens, VIII-222 p., 1 carte géol. au 1/300,000e, Sarajewo.
1444. **Zlatarski, G. N.** — Geologische Excursionen im südwestliche Bulgarien,

73 p. (en bulgare). (Matériaux pour la géologie et la minéralogie de la Bulgarie, 1885.)
1445. — Geologische und Paläeontologische Notizen aufgezeichnet zwischen Pleven und Trojanski Balkan, 29 p. (en bulgare). (Id.)
1446. — Geologisches Profil von Orhanic über Ablanica, um Dragovica, Panega, Goljama-Bresnica, Dermanci bis Pleven, 24 p. (en bulgare). (Id.)
1447. — Geologisches Profil von Vidin über Brojnica, Viska-Cuka, Makrés, Belogradeik nach Gornij-Lom, und von Dolnij-Lom über Prevala, Ciparovci, Jalovica nach Berkonica, in-8°, 28 p. (en bulgare). (Id.)
1448. — Petrographische Untersuchungen über die eruptiven und metamorphen Felsen Bulgariens, 33 p. (Id.)
1449. — Die Mineralien von Bulgarien, 76 p. (en bulgare). (Id.)
1450. **Zsigmondy, W. v.** — Das Quecksilberbergwerk von Avala in Serbien, 7 p. (Földtani Közlöny, t. 17, p. 249. — Le même en hongrois, p. 156.) Voir en outre le n° 249.

ITALIE

GÉNÉRALITÉS. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

1451. **R. Ufficio geologico.** — Relazione sulle miniere di ferro dell' Isola d'Elba dell' Ingeniere A. Fabri, Roma.
1452. **Baretti, M.** — Appendice alla relazione sulle condizioni geologiche dei terreni attraversati dalla galleria succursale dei Giovi, in-4°, 35 p., Torino.
1453. **Fouqué, F.** — Sur les matériaux de construction employés à Pompéi, 6 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 136, et 2me partie, p. 468.)
1454. **Gumprecht, O.** — Der mittlere Isonzo und sein Verhältniss zun Natisone, in-8°, 46 p., Leipzig, Fock, 1886.
1455. **Issel, A.** — Sur l'existence de vallées submergées dans le golfe de Gênes, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 250.)
1456. — Sur l'époque du creusement des vallées submergées du golfe de Gênes, 3 p. (Id., p. 318.)
1457. **Lotti, B.** — Giacimenti ferriferi del Banato e quelli dell' Elba, 6 p. (Boll. Com. Geol. Ital., 2e série, t. 8, p. 197.)
1458. — Le condizioni geologiche di Firenze per le trivellazioni artesiane, 6 p., 1 pl. (Id., p. 268.)
1459. — Minerali cupriferi presso Gambassi, 1 p. (Id., t. 8, p. 136.)
1460. **Maesmel, R.** — Veränderungen der Oberfläche Italiens in geschichtlicher Zeit, Partie I. Das Gebiet des Arno, in-8°, 24 p., Halle a S.
1461. **Marinelli, G.** — Saggio di Orometria delle Alpi Friulane. (Annuario statist. Acad. di Udine, Anno 4.)
1462. **Mattirolo, E.** — Sugli schisti argillosi della nuova Galleria dei Giovi, 10 p. (Boll. Com. geol. Ital., t. 8, p. 65.)
1463. **Mazzuoli, L.** — Sulla relazione existente nelle Riviere Liguri fra la natura litologica della costa e quella dei detriti che costituiscono la spiaggia, 8 p. (Id., p. 261.)
1464. **Palmieri, P.** — Il pozzo artesiano dell' Arenaccia del 1880 confrontato con quello del palazzo reale di Napoli del 1847. (Lo Spettatore del Vesuvio, N. S., t. 1.)
1465. **Piatti, A.** — La sorgente termo-solforosa di Sermione nel Lago di Garda, 3 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 191.)
1466. **Ricciardi, L.** — Sopra i terreni derivanti dalle argille scagliose degli Appennini. (L'agricoltura ital., Firenze, anno 13.)
1467. **Spezia, G.** — Sulla origine del gesso micaceo ed anfibolico di Val Cherasca nell'Ossola, 13 p. (Atti Accad. Sc. di Torino, t. 23, p. 25.)
1468. **Stefani, C. de.** — Anse, Arno e Serchio in Pisa. (Cosmos, t. 9, p. 13.)

1469. **Tuccimei.** — Sopra le cavita naturali dei Monti Sabini, 3 p. (Atti Accad. pont. dei Nuovi Lincei, t. 40.)
1470. **Verri, A.** — Azione delle forze nell' assetto delle valli, con appendice sulla distribuzione dei fossili nella Valdichiana e nell'Umbria interna settentrionale. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 5, n° 3.)
1471. Le Lavage des sables aurifères en Italie. (Le Mouvement industriel, t. 5, p. 124, Bruxelles.)

VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE.

1472. **Charlon, E.** — Note sur le tremblement de terre du 23 février 1887, 6 p. (Bull. Vulc. italiano, t. 14, p. 18.)
1473. **Comes, O.** — Le lave, il terreno vesuviano e la loro vegetazione. (Lo Spettatore del Vesuvio, N. S., t. 1, Napoli.)
1474. **Dal Verme.** — Una escursione al nuovo cratere sull' Etna. (Boll. Soc. Geogr. ital., 1886, t. 11, sér. II, p. 679.)
1475. **Deecke, W.** — Ueber die Gestalt des Lukriner Sees vor dem Ausbruche des Monte Nuovo im Jahre 1538, in-8°, 18 p., 1 pl. (III. Jahresber. d. Geogr. Gess. zu Greifswald, 1887-88.)
1476. **Denza, F.** — Sur le tremblement de terre du 23 février, 6 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 659, 757 et 887. — Ciel et Terre, 2° série, 3° année, p. 43. — Analysé in Bull. Soc. R. belge Géogr., 11° année, p. 174.)
1477. **Fondelli, V.** — Della probabile origine dei Terremoti e specialmente di quelli che funestano la citta di Siena ed i suo territorio, in-8°, 51 p., Siena.
1478. **Franco, P.** — Il Vesuvio ai tempi di Spartaco e di Strabone. (Atti Accad. Pontaniana, t. 17.)
1479. **Galli.** — Le tremblement de terre du 23 février à l'observatoire de Velletri, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 765.)
1480. **Gentile-Cusa, B.** — Sulla eruzione dell' Etna di Maggio Giugno 1886, in-8°, 218 p., 9 pl., Catania, 1886.
1481. **Giacomelli.** — Sul terremoto del 29 agosto 1886, 1 p. (Atti R. Accad. dei Lincei [4] Rendiconti, t. 3, p. 20.)
1482. **Giglioli, H. H.** — The Earthquake in the Western Riviera. (Nature, t. 36, p. 4.)
1483. **Giorgi, C. de.** — I terremoti aquilani ed il primo congresso geodinamico italiano in Aquila, Lecce.
1484. **Goiran, A.** — Appendice e note al catalogo dei terremoti veronesi. (Acc. di Agric., Arti e Comm° di Verona, 3° sér., t. 63.)
1485. **Issel, A.** — Sur le tremblement de terre de la Ligurie, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 662.)
1486. — Le tremblement de terre du 23 février 1887 dans les tunnels de la Ligurie, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 148.)
1487. **Johnston-Lavis, H.** — Diario dei fenomeni avvenuti al Vesuvio dal Luglio 1882 all' Agosto 1886. (Lo Spettatore del Vesuvio, N. S., t. 1.)
1488. — L'Eruzione del Vesuvio nel 2 Maggio 1885. (Ann. Accad d. Aspiranti Nat., era III, t. 1.)
1489. **Mercalli, G.** — Le lave di Radicofani. (Atti Soc. ital. Sc. Nat., t. 30, n° 4.)
1490. — Il terremoto di Lecco del 20 Maggio 1887. (Atti Soc. ital. Sc. Nat., t. 30, n° 4.)
1491. **Mierisch, B.** — Die Auswurfsblöcke des Monte Somma, 77 p. (Tschermak's Min. Petrogr. Mitth., t. 8, p. 113.)
1492. — I projetti del Monte Somma. (Id., t. 8, n°s 1 et 2.)
1493. **Moderni, P.** — Note geologiche sul gruppo vulcanico di Roccamonfina, 26 p., 1 carte géol. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 74.)
1494. **Palmieri, L.** — Il Vesuvio e la sua storia. (Lo Spettatore del Vesuvio, N. S., t. 1.)
1495. **Ponzi.** — Conglomerato del Tavolato ; Pozzo artesiano nella lava di Capo

di Bove ; Storia dei vulcani laziali accresciuta e corretta, 17 p. (Memorie della Accad. dei Lincei, 4e série, t. 1, p. 349.)
1496. **Reid, Cl.** — The Earthquake in the Riviera. (Nature, t. 35, p. 534.)
1497. **Ricciardi, L.** — Sull'allineamento dei vulcani italiani, in-8°, 10 p., 1 carte. Reggio-Emilia.
1498. **Riccio, L.** — Un altro documento sulla eruzione del Vesuvio del 1649. (Lo Spettatore del Vesuvio, N. S., t. 1.)
1499. **Rossi, M. S. de.** — Relazione sul terremoto del Febraio, 13 p. (Bull. Vulc. ital., t. 14, p. 5.)
1500. **Sacco, F.** — Le tremblement de terre du 23 février en Italie, 4 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 19.)
1501. **Scacchi, A.** — I composti dei Vulcani del Lazio.(Atti R. Accad. delle Sc. di Napoli, ser. II a, t. 2, Rendiconto, n° 2.)
1502. — La regione vulcanica fluorifera della Campania, in-4°, 108 p., 3 pl. (Id., t. 2, n° 2.)
1503. — Le eruzioni polverose e filamentese dei vulcani. (Id., t. 2, n° 10.)
1504. — Catalogo dei minerali Vesuviani con la notizia della loro composizione e del loro giacimento, in-4°, 13 p., Naples. (Spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei.)
1505. **Struever.** — Contribuzione alla mineralogia dei vulcani Sabatini; parte I : Sui proietti minerali vulcani, trovati ad est del lago di Bracciano, 15 p. (Memorie della Accad. dei Lincei, 4e série, t. 1, p. 3.)
1506. **Tacchini, P.** — Il terremoto del 23 febraio 1887. (Boll. Soc. Geogr. Ital., t. 12, p. 301.)
1507. **Tamburini, M. E.** — Le tremblement de terre du 23 février à la Spezia, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 831.)
1508. **Vaux, A. de.** — Le tremblement de terre du 23 février en Ligurie, 2 p. (Id., p. 832.)
1509. **Uzielli, G.** — Le commozioni telluriche e il terremoto del 23 Febraio 1887, Torino.
1510. **Zezi, P.** — La lava di Capo di Bove presso Roma, 3 p. (Boll. Com. Geol. d'Italia, t. 8, p. 257.)
Voir en outre les n°s 306, 309, 314, 315, 316, 319, 321, 325, 326.

CARTES GÉOLOGIQUES. — DESCRIPTIONS LOCALES.

1511. **Baldacci, L.** — Descrizione geologica dell' Isola di Sicilia, in-8°, XXI-406 p., 10 pl., 1 carte géol., (Mem. descritt. della Carta geol. d'Italia, t. 1, 1886.)
1512. **Castracane, F.** — I tripoli marini nella valle Metaurense, 8 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 343.)
1513. **Issel, A.** — La nuova Carta geologica delle Riviere liguri e delle Alpi marittime, 15 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 209.)
1514. **Issel, A., Mazzuoli, M. e Zaccagna, D.** — Carta geologica delle riviere liguri e delle Alpi maritime publicata per cura delle Sezione ligure del Club alpino italiano, au 1/100.000e.
1515. **Jatta, A.** — Appunti sulla geologia e paletnologia della provincia di Bari-Trani. (Rassegna Pugliese di Sc., Lett. ed Arti, années 1 et 2.)
1516. **Lotti, B.** — Sulla frana di Monteterzi presso Volterra, 6 p. (Boll. Com. Geol. Ital., 2e série, t. 8, p. 202.)
1517. — Roccie dell' isola di Capraja, 1 p.(Id., t. 8, p. 135.)
1518. — Lavori d'esplorazione nel giacimento salifero di Volterra, 2 p. (Id., t. 8, p. 137.)
1519. **Mazzetti.** — Contribuzione allo studio della geologia delle montagne modenesi e reggiane. (Atti dell' Accademia pont. dei Nuovi Lincei, t. 38.)
1520. **Rath, G. v.** — Contribuzioni alla geologia italiana, 3 p.(Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 324.)

1521. **Sacco, F.** — I terreni terziarii del Piemonte e della Liguria settentrionale. — Carte geologiche pubblicate nel 1887 :
Au 25.000e. — Capriata d'Orba. — Acqui. — Nizza, Monferrato e Sezze ouest. — Calamandrana. — Mombercelli e Camelli nord. — Costigliole d'Asti. — Canale e Monten-Roero Est. — Fossano. — Colli torinesi.
Au 50.000e. — Ovada nord. — Voltaggio nord. — Ceva sud et Garessio nord. — Cairo Montenotte ouest.
1522. **Santolli.** — Notices géologiques du district du vallon des bains de Vinadio (Italie), 2 p. (Congrès d Hydr. et Climat. de Biarritz, p. 149.)
1523. **Taramelli, T.** — Condizioni geologiche del Bacino idrografico del Fiume Pescia, e proposte per aumentare la portata in magna di questo fiume, 36 p., 1 pl., Pavia.
1524. — Osservazioni stratigrafiche sulla Valtravaglia.(Rendiconti R. Istit. Lombardo di Sc. e Lett., 2e série, t. 18, p. 318, 356.)
1525. **Williams, J. F.** — Ueber den Monte Amiata in Toscana und seine Gesteine, 70 p., 4 pl. (N. Jahrb., Beilage-Band 5, p. 381.)
1526. **Zaccagna, D.** — Nota sulla geologia delle Alpi occidentali, 72 p., 2 pl., 1 carte géol. (Boll. Com. geol. Italia, t. 8, p. 346.)

ROCHES ÉRUPTIVES.

1527. **Bonney, T. G.** — On a Glaucophane-Eklogite from the Val d'Aosto.
1528. **Bucca, L.** — Le roccie dell' isola di Capraja nell' arcipelago toscano, 6 p. (Bull. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 207.)
1529. — Studio micrografico sulle roccie eruttive di Radicofani in Toscana, 5 p. (Id., p. 274.)
1530. **Busatti, L.** — Studi petrografici sopra roccie serpentinose toscane, 2 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. Nat., t. 5, p. 246.)
1531. —Tormalinite di Cucigliana e Rupe Cava (Monte Pisano) e di Jano presso Volterra, 3 p. (Id., t. 5, p. 247.)
1532. **Eigel, Fr.** — Ueber einige trachytische Gesteine von der Insel San Pietro, 11 p. (Tschermak's Miner. und Petrog. Mitth., t. 8, p. 62.)
1533. — Ueber einige Eruptivgesteine der pontinischen Inseln, 28 p. (Id., t. 8, p. 73.)
1534. **Lotti, B.** — Lherzolite di Rocca a Sillano e dei monti livornesi, 1 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 136.)
1535. — Le roccie eruttive feldspatiche dei dintorni di Campiglia marittima (Toscana), 24 p., 1 carte. (Id., t. 8, p. 27.)
1536. **Mercalli.** — Su alcune roccie eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello d'Orta. (Rendiconti R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett., 2e série, t. 18, p. 128, 184.)
1537. **Negri, G. B.** — Zircone di Lonedo (Vicenza), 15 p. (Atti R. Istituto veneto, ser. 6, t. 5.)
1538. **Ricciardi, L.** — Genesi e successione delle roccie eruttive. (Atti Soc. ital. Sc. nat,, t. 30, ne 3.)
1539. — Sulle roccie eruttive sottomarine subaeree e sottomarine e loro classificazione in due periodi, in-8e, 18 p., Reggio.
1540. **Stefani, C. de.** — L'Apennino fra il Colle dell'Altare e la Polcevera 39 p., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 225.)
1541. **Sterry-Hunt, T.** — Gastaldi on Italian Geology and the Crystalline Rocks, 10 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 531.)
1542. **Verri, A.** — Rapporti tra le formazioni con ofioliti dell'Umbria e le breccie granitiche del Sannio, 13 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 274.)
1543. **Viola, C.** — Contribuzione allo studio delle roccie. Fisiografi del granito di S. Fedelino sul Lago Maggiore, studiata nel Museo geologico diretto dal prof. Capellini in Bologna, 6 p., 4 pl. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 163.)
Voir en outre le ne 1589.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1544. **Achiardi, d'.** — Roccie ottrelitiche delle Alpi Apuane, 15 p., 1 pl. (Mem. Soc. tosc. Sc. nat., t. 8, p. 442.)
1545. **Bayet, E.** — Notes sur quelques excursions géologiques faites aux environs de Lugano (Tessin), 8 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. CXII.)
1546. **Gemmellaro, G. G.** — La fauna dei calcari con *Fusulina* della valle del fiume Sosio nella provincia di Palermo, Fasc. 1. Palermo.
1547. **Mazzuoli, L.** — Sul carbonifero della Liguria occidentale, 22 p., 1 carte. (Boll. Com. Geol. Ital., ser. 2, t. 8, p. 6.)
1548. **Stefani, de.** — Il Permiano nell'Apennino, 9 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 55.)
1550. — Gli schisti cristallini dell'Appennino savonese, 3 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 5, p. 173.)
1551. — Il permiano ed il carbonifero nelle Alpi Marittime, 4 p. (Id., t. 6, p. 5.)
1552. **Tommasi, A.** — A proposito del Permiano nell' Apennino, 3 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 286.)
Voir en outre les numéros 397, 1540, 1541.

GROUPE SECONDAIRE.

1553. **Bassani.** — Resultati ottenuti dallo studio delle principali ittiofaune cretacee. (Rendiconti R. Istit. Lombardo di Sc. e Lett., 2e série, t. 18, p. 512.)
1554. **Boehm, G.** — Das Alter der Kalke des col dei Schiosi, 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 203.)
1555. **Canavari, M.** — Di alcuni tipi di foraminifere appartenenti alla famiglia delle Nummulinidœ raccolti nel Trias delle Alpi Apuane, 4 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 5, p. 184.)
1556. — Fossili titoniani nel Monte Pisano, 1 p. (Id., t. 5, p. 187.)
1557. **Gioli, G.** — Fossili della Oolite di San Vigilio, 2 p. (Id., t. 5, p. 195.)
1558. **Lotti, B.** — Sui marmi della montagnola Senese, 1 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. Nat., t. 6, p. 27.)
1559. — Fossili titoniani nell'alta Val di Nievole, 2 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 134.)
1560. — Lembo di verrucano presso Castiglione della Pescaja, 1 p. (Id., t. 8, p. 135.)
1561. **Pirona, A.** — Nuova contribuzione alla fauna fossile del terreno cretaceo del Friuli. (Atti R. Istituto veneto, ser. 6, t. 5, n° 10.)
1562. **Seguenza, G.** — Gli strati a *Posidonomya alpina*, Gras, nella serie giurassica del Taorminese, 5 p., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 402.)
1563. — Studio della fauna toarciana che distingue la zona di marne rosso-variegate nel Lias superiore di Taormina, 11 p. (Id., t. 6, p. 70.)
1564. — Gli strati con *Rhynchonella Berchta* Oppel, presso Taormina (Piano batoniano parte, d'Omalius, Vesulliano, Mayer, 3 p. (Atti della R. Accad. dei Lincei, 4e série, t. 3, p. 10.)
1565. — I calcari con *Stephanoceras* (*Sphæroceras*) *Brongniarti*, Sow. presso Taormina, 10 p. (Id., p. 186.)
1566. — Intorno al giurassico medio (Dogger) presso Taormina. Nota I et II. (Id., numéros 10 et 12.)
1567. — Intorno al sistema giurassico nel territorio di Taormina. (Il Natur. siciliano, t. 5, p. 6.)
1568. — Brevissimi cenni intorno la geologia del capo S. Andrea presso Taormina. (Acc. di Napoli.)

1569. **Simonelli, V.** — Fossilli del marmo giallo della Montagnola Senese, 3 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 6, p. 27.)
1570. **Stefani, C. de.** — La creta nei Monti della Tolfa, 3 p. (Id., t. 5, p. 252.)
1571. — I grezzoni triassici nell' Appennino ligure e nelle Alpi Marittime, 4 p. (Id., t. 6, p. 8.)
1572. — Studi paleozoologici sulla creta superiore e media dell' Apennino settentrionale, 49 p., 2 pl. (Memorie della Accad. dei Lincei, 4e série, t. 1, p. 73.)
1573. **Stefano, G. di.** — L'eta delle rocce credute triassiche del territorio di Taormina, 48 p., 3 pl., dont 2 pal. (Giorn. di Sc. nat. ed. echonomiche, t. 18.)
1574. — Lettere sulla struttura geologica del capo S. Andrea, 39 p. (Naturalista Siciliano, 6e année, p. 135, 168, 216, 238, et 7e année, p. 33.)
1575. — Osservazioni alla Nota del Prof. G. Seguenza : Gli strati con *Rhynchonella Berchta*, Oppel, presso Taormina. (Rend. Accad. Lincei, 4me ser., t. 1.)
1576. **Trottarelli e Verri, A.** — Notizie geologiche ed analisi chimiche di rocce calcari e di pozzolane nel territorio del bacino del Tevere, 6 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 395.)
1577. **Tuccimei, G.** — Il sistema liassico di Roccantica ei suoi fossili, 41 p., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 117.)
Voir en outre les numéros 450, 451, 1540, 1545.

GROUPE TERTIAIRE.

1578. **Bleicher et Fliche.** — Note sur la flore pliocène du Monte-Mario, in-8e, 18 p., 1 pl. Nancy.
1579. **Cardinali F.** — Sopra un masso di gneiss rinvenuto nelle argille plioceniche dei dintorni di Appignano, 5 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 316.)
1580. **Ferretti, A.** — La Miocenita delle Argille scagliose e la Formazione di Montegibbio a Gastrochena, in-4e 43 p., Reggio-Emilia.
1581. **Mariani, E.** — Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora, 39 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 277.)
1582. — La molassa miocenica di Varano. (Atti Soc. Ital. Sc. Nat., t. 30, ne 3.)
1583. **Mariani, E. e Parona, C. F.** — Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna. (Id., t. 30, ne 3.)
1584. **Mayer-Eymar.** — Ueber die geologischen Verhältnisse der Petroleumgegend von Montechino bei Piacenza.
1585. **Neviani, A.** — Contribuzione alla palaeontologia della provincia di Catanzaro, 8 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 63.)
1586. — Contribuzioni alla geologia del Catanzarese, 40 p. (Id., t. 6, p. 169.)
1587. **Nicolis, E.** — Le marne di Porcino Veronese ed i loro paralleli, 32 p., 1 pl. (Atti R. Istituto Veneto, ser. 6, t. 5.)
1588. **Parona, C. F.** — Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna, 70 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 289.)
1589. **Ristori, G.** — I dintorni d'Orciatico in provincia di Pisa, 6 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. Nat., t. 5, p. 212.)
1590. **Sacco, F.** — Il piano messiniano nel Piemonte ; part. 2. Guarene-Tortona, 31 p., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 363.)
1591. — Studio geologico dei dintorni di Voltaggio, 18 p., 1 carte géol. (Atti Accad. Sc. Torino, t. 22, p. 813.)
1592. — Studi geologici dei dintorni di Guarene d'Alba, 17 p. (Id., t. 23, p. 158.)
1593. — Sulla costituzione geologica degli altipiani isolati di Fossano, Salmour e Banale, 42 p., 1 carte géol., (Ann. R. Accad. d'Agric. di Torino, t. 29.)
1594. — Rivista della fauna malacologica fossile terrestre, lacustre e salmastra del Piemonte, 69 p. (Bull. Soc. Malac. italiana, t. 12, p. 135.)

1595. — I colli torinesi.
1596. **Stefani, C. de.** — Il piano pontico nei monti della Tolfa, 2 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 5, p. 175.)
1597. — Il Miocene inferiore di Renno nel Modenese, 2 p. (Id., t. 5, p. 269.)
1598. — Il terreno terziario nella valle del Mesima, 9 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, p. 265.)
1599. — Le ligniti del bacino di Castelnuovo di Garfagnana, 30 p., 1 pl. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 212.)
1600. **Terrenzi, G.** — Il Pliocene dei dintorni di Narni, 16 p. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 321.)
Voir en outre les numéros 1540, 1576.

GROUPE QUATERNAIRE.

1601. **Clerici, E.** — Il travertino di Fiano Romano, 23 p. (Boll. Com. Geol. Ital., 2e série, t. 8, p 99.)
1602. — Sopra i resti di Castoro finora rinvenuti nei dintorni di Roma, 7 p., 1 pl. (Id., t. 8, p. 278.)
1603. — Sopra i alcuni fossili recentemente trovati nel tufo grigio di Peperino presso Roma. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 6, n° 1.)
1604. — La *Vitis vinifera* fossile nei dintorni di Roma, 6 p. (Id., t. 6, p. 403.)
1605. **Issel, A.** — Sur l'altitude qu'atteignent les formations quaternaires en Ligurie, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 960.)
1606. **Lotti, B.** — Calcari marini quaternarii presso Castiglione della Pescaja, 1 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 136.)
1607. **Molon, Fr.** — I nostri antenati, in-4°, 185 p., Parma, Luigi Battei.
1608. **Negri, A.** — L'anfiteatro morenico dell'Astico e l'epoca glaciale nei Sette comuni, 46 p., 1 pl. (Atti del R. Istituto veneto, ser. 6, t. 5.)
1609. **Pantanelli, D.** — I cosi detti ghiacciai apennici, 1 p. (P. v. Soc. Tosc. Sc. nat., t. 5, p. 268.)
1610. **Portis, A.** — I Chelonii quaternari di bacino di Leffe in Lombardia, 9 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 50.)
1611. **Ristori, G.** — Filliti nei travertini delle Sugherelle presso Rio (Isola d'Elba), 2 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 5, p. 217.)
1612. **Rivière, E.** — Faune des oiseaux, des reptiles et des poissons des grottes de Menton, 8 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 135, et 2e partie, p. 450.)
1613. — La Grotte des Gerbaï, 5 p., 1 pl. (Id., 1re partie, p. 138, et 2e partie, p. 476.)
1614. **Sacco, F.** — L'anfiteatro morenico di Rivoli, 40 p., 1 carte géol. (Boll. Com. geol. Ital., t. 8, p. 141.)
1615. — I terreni quaternari della collina di Torino, 82 p., 1 carte géol. (Atti Soc. it. Sc. nat., t. 30.)
1616. **Scarabelli Gommi Flaminj, G.** — Stazione preistorica sul Monte del Castellaccio presso Imola, in-4°, 95 p., 23 pl., Imola, chez Galeati et fils.
1617. **Stefani, C. de.** — I depositi glaciali dell'Apennino di Reggio e di Modena, 6 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. Nat., t. 5, p. 206.)
1618. **Trabucco, G.** — Considerazioni paleo-geologiche sui resti di *Arctomys marmotta* scoperti nelle Tane delle Colle di S. Pancrazio presso Silvano d'Orba (Alto Monferrato), in-8°, 35 p., 1 pl.
Voir en outre les nos 1540, 1576, 1585, 1592, 1593.

ESPAGNE

GÉNÉRALITÉS. — TREMBLEMENTS DE TERRE.

1619. **Allan, J.** — The pyrite deposits of the province of Huelva, 25 p. (Trans. North of England Institute of Mining, t. 37, p. 27.)
1620. **Bertelli, P. T.** — Sopra una memoria dei professori T. Taramelli e G. Mercalli : I terremoti andalusi, in-4°, 7 p. Torino.
1621. **Botella y de Hornos, F.** — Geografia morfologica y etiologica. Osservaciones acerca de la constitucion orografica de la Peninsula, gr. in-8°, 129 p., 2 cartes, Madrid, chez Fortanet.
1622. **Macpherson, J.** — Relacion entre la forma de las costas de la Peninsula Iberica, sus principales lineas de fractura y el fondo de sus mares, 11 p., 1 pl. (Bol. de la Soc. Geogr. de Madrid, t. 21, p. 356.)
1623. **Six, A.** — Sur la structure de l'Espagne, d'après M. J. Macpherson, 14 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 53.)
1624. **Tribolet, M. de.** — Les tremblements de terre en Espagne, 14 p. (Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchatel, t. 15, p. 82 et 203.)
Voir en outre les n°s 83,290.

CARTES GÉOLOGIQUES ET DESCRIPTIONS LOCALES.

1625. **Cortazar, D. de.** — Bosquejo fisico-geologico y minero de la provincia de Teruel, 345 p., 1 carte géol. et 1 planche de coupes. (Bol. Com. Mapa España, t. 12, p. 263.)
1626. **Thos y Codina, S.** — Nota aclaratoria sobre el croquis geologico de los valles de Andorra, 6 p., 1 carte géol. (Id., t. 12.)
1627. **Vidal, L. M.** — Reseña geologica y minera de la provincia de Gerona, 172 p., 1 pl. pal., 1 carte géol. (Bol. Com. Mapa España.)
Voir en outre les n°s 333, 343, 353, 373, 394.

ROCHES ÉRUPTIVES.

1628. **Calderon, S.** — Las diabasitas de la provincia de Huelva, 4 p. (Bol. Com. Mapa España, t. 12, p. 259.)
1629. **Gonzalo y Tarin, J.** — Dos palabras acerca de la geologia de Huelva, 8 p. (Id., t. 12, p. 609.)
1630. **Kilian, W.** — Posicion de alcunas rocas ofiticas en el Norte de la provincia de Granada, 5 p. (Id., t. 12, p. 237.)
1631. **Noguès, A. F.** — El oro de la sierra de Peñaflor; edad de las erupciones de las rocas que lo contienen; genesis del metal y su diseminacion, 5 p. (Id., t. 12, p. 247.)
1632. **Quiroga, Fr.** — Noticias petrograficas (continuacion), 14 p. (An. Soc. esp. Hist. Nat., t. 16, p. 209.)

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1633. **Lebour, G. A.** — Notes on the Coal-Measures of Catalonia, Spain, 14 p. (Trans. N. Engl. Inst. min., t. 36, p. 33 et 117.)
1634. **Macpherson, J.** — Descripcion petrografica de los materiales arcaicos de Andalucia (Conclusion), 49 p. (An. Soc. esp. Hist. nat., t. 16, p. 223.)
1635. — Sucession estratigrafica de los terrenos arcaicos de España, 186 p., 2 pl.
1636. **Mallada, L.** — Indice alfabetico de los generos y especies de los sistemas siluriano, devoniano y carbonifero, que se reseñan en el tomo I de la Sinopsis paleontologica de España, 11 p. (Bol. Com. Mapa España, t. 12, p. 619.)
Voir en outre les n°s 399, 400, 440, 1629.

GROUPE SECONDAIRE.

1637. **Mallada, L.** — Indice alfabetico de los generos y especies de los sistemas triasico y jurasico, 12 p. (Bol. Com. Mapa España, t. 12, p. 631.)
1638. **Mojsisovics, Edm. v.** — Ueber ammonitenführendekalke unternorischen Alters auf den balearischen Inseln, 3 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 327.)
1639. **Nolan, H.** — Note sur le Trias de Minorque et de Majorque, 7 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 593.)

GROUPE TERTIAIRE.

1640. **Almera, J. y Bofill, A.** — Descrubrimiento de grandes mamiferos fossiles en Cataluña, 4 p. (Cronica cientifica de Barcelona, 10e année, p. 1.)
1641. **Bertrand, M. y Kilian, W.** — Nota acerca de la cuenca terciaria de Granada, 4 p. (Bol. Com. Mapa España, t. 12, p. 243.)
1642. **Cotteau, G.** — Sur trois genres nouveaux d'Echinides eocènes, 3 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 128, et 2e partie, p. 279.)
1643. — Echinides éocènes d'Aragon (Espagne) recueillis par M. Maurice Gourdon, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 240.)
1644. **Vilanova y Piera.** — De la découverte de deux espèces de *Dinotherium* en Espagne, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 229.)
1645. — Découverte du *Dinotherium giganteum* et du *D. bavaricum* en Espagne, 1 p. (C. r. de la réunion de la Soc. géol. suisse à Frauenfeld, p. 57.)
Voir en outre les n°s 479, 489.

PORTUGAL

1646. **Choffat, P.** — Recherches sur les terrains secondaires au Sud du Sado, 91 p., 1 pl. double. (Comm. da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal, t. 1, p. 222.)

1647. **Lima, W. de.** — Oswald Heer e a flora fossil portugueza, 20 p., 1 pl. pal. (Comm. da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal, t. 1, p. 169).
1648. **Loriol, P. de.** — Rocueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal; t. 2, description des échinides: 1er fasc., Echinides réguliers ou endocycles, in-4°, 68 p., 10 pl. (Mém. Comm. des travaux géol. du Portugal.)
1649. — Sur les échinides crétacés du Portugal, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 240.)
1650. **Macpherson, J.** — Etude des roches éruptives recueillies par M. Choffat dans les affleurements secondaires au Sud du Sado, 30 p. (Comm. da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal, t. 1, p. 313.)
1651. **Vasconcellos Pereira Cabral, Fred. A. de.** — Traces d'actions glaciaires dans la Sierra d'Estrella. Roches striées, blocs erratiques, moraines, 22 p., 4 pl. (Comm. da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal, t. 1, p. 189.)
1652. **Veiga, Estacio da.** — Antiguidades monumentaes do Algarve. Tempos prehistoricos, t. I, 1886; t. II, 1887, in-4°, 609 p., nombr. pl.
Voir en outre le n° 455.

AFRIQUE

ALGÉRIE, TUNISIE & SAHARA

1653. **Baraban, L.** — A travers la Tunisie. Etudes sur les oasis, les dunes, les forêts, la flore et la géologie, in-8°, Paris, chez Rotschild.
1654. **Clavenad, P.** — Une mission dans le Sud-Oranais, in-8°, 54 fig. vues et coupes géol., Paris.
1655. **Errington de la Croix, J.** — La géologie du Cherichira (Tunisie centrale), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 321.)
1656. **Fischer, Th.** — Küstenstudien aus Nordafrika. (Petermanns Mitteil., 1887, p. 1-13, 33-44, pl. 1.)
1657. **Gauthier.** — Echinides fossiles de l'Algérie, 2 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 137, et 2e partie, p. 474.)
1658. **Quiroga, Fr.** — Conferencia acerca de su viaje de exploracion por el Sahara Occidental, 7 p. (Bol. Soc. Geogr. Madrid. t. 22, p. 21.)
1659. **Rolland, G.** — Les sondages artésiens et les nouvelles oasis françaises de l'Oued-Rir (Sud Algérien), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 253.)
1660. — Sur la géologie de la région du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale, 4 p. (Id., p. 597.)
1661. — Sur le régime des eaux artésiennes de l'Oued-Rir' (Sahara algérien), 4 p. (Id., p. 1534.)
1662. — Sur la géologie de la Tunisie, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 719.)
1663. — Sur la géologie de la Tunisie centrale, du Kef à Kairouan, 1 p. (Ass. fr. Congrès de Nancy, 1re partie, p. 137. — Id., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 234.)
1664. **Thomas, P.** — Sur la découverte de nouveaux gisements de phosphate de chaux en Tunisie, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 1321.)
1665. — Sur les gisements de phosphate de chaux de la Tunisie, 4 p. (Assoc. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 130, et 2e partie, p. 413.)
1666. **Wetterlé.** — Sur la découverte au Djebel Dekma, près Soukharas, de nodules de phosphate de chaux dans les couches sédimentaires. (Bull. Acad. d'Hippône, n° 22, fasc. 2.)
1667. — Tableau des sources minérales existant en Algérie, dressé par le service des mines, 111 p. (Publié par ordre du gouverneur général de l'Algérie.)

AFRIQUE

EQUATORIALE ET AUSTRALE. — ILES AFRICAINES.

1668. **Baron, R.** — Notes on the geology of the interior of Madagascar. (Antananarivo Annual and Madagascar Magazine, n° 9, déc. 1885.)
1669. **Biermann, W.** — Zur physischen Geographie der Canarischen Inseln. (Globus, t. 52, n° 12, p. 177.)
1670. **Böttcher, E.** — Orographie und Hydrographie des Kongobeckens, 41 p., Halle a. S.
1671. **Choffat, P.** — Dos terrenos sedimentares da Africa portugueza, 8 p. (Bol. da Soc. de Geographia de Lisboa, 7e série, n° 2.)
1672. — Kreideablagerungen an der Westküste von Südafrika, 2 p. (N. Jahrb., 1887, t. 1, p. 117.)
1673. — Géologie des colonies portugaises en Afrique, 7 p. (Communicacões da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal.)
1674. **Cohen, E.** — Geognostich-petrographische Skizzen aus Süd-Afrika. II., 80 p., 2 pl. (N. Jahrb., Beilage-Band 5, p. 195.)
1675. **Cortese, E.** — Una escursione al Madagascar, 6 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 8, p. 129.)
1676. — Osservazioni geognostiche sul Madagascar, 11 p. (Id., p. 181.)
1677. **Dautzenberg, Ph.** — Observations sur quelques coquilles fossiles recueillies au Congo par M. le commandant Zboïnski, 5 p., 1 pl. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 236.)
1678. **Demaffey, M. A.** — Gisements métallifères du Transvaal. (L'Afrique explorée et civilisée, t. 8, n° 10, p. 297.)
1679. **Du Fief, J.** — Les gisements d'or du Transvaal (d'après M. Paul Emmrich.) (Bull. Soc. R. belge Géogr., 11e année, pp. 202 et 470.)
1680. **Dupont, Ed.** — Découverte faite par M. le capitaine-commandant d'artillerie Zboïnski, d'instruments de l'âge de la pierre dans l'Etat du Congo, 3 p. (Bull. Acad. Sc. Belg., t. 13, p. 407.)
1681. **Ebert.** — Geologische Verhältnisse in Deutsch-Ostafrika. (Kolonialpolit. Korresp., 1887, n° 8, p. 61.)
1682. **Emmrich, P.** — Die de Kaap Gold Fields in Transvaal, 5 p. (Petermanns' Mitt., 1887, p. 139.)
1683. **Gottsche.** — Die obere Kreide vom Umtamfuna an der Küste von Süd-Natal. (Z. D. G. G., 1887, p. 622.)
1684. **Gürich, G.** — Beiträge zur Geologie von Westafrika, 41 p., 2 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 96.)
1685. — Ueberblick ueber den geologischen Bau des afrikanischen Kontinents, 9 p., 1 carte. (Petermanns' Mitt., t. 33, p. 257. — Rectification, p. 320.)
1686. — Ueber die von ihm aus Westafrika mitgebrachten Gesteine. (24. Jahresbericht d. Schlesischen Ges. f. Vaterländische Cultur, p. 122.)
1687. **Haevernich.** — Os terrenos auriferos e carboniferos na republica da Africa austral (Transvaal), 7 p. (Bol. Soc. Geogr. de Lisboa, Série 6, p. 171, 1886.)
1688. **Kobelt, W.** — Die Fauna der atlantischen Inseln. (Nachr. Bl. d. Malakozool. Ges., 1887, p. 50.)
1689. **Kunz, G. F.** — Four large South African Diamonds, 2 p. (Science, t. 10, p. 69.)
1690. **Lewis, H. Carvill.** — On Diamantiferous Peridotite and the Genesis of the Diamond, 2 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 667. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 22-24.)
1691. **Merlon, A.** — Le fer au Congo, 8 p. (Bull. Soc. R. belge Géogr., 11e année, p. 708.)
1692. [**Merriman, J. X.**] — The Transvaal. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 253.)
1693. **Meunier, St.** — Examen de quelques échantillons géologiques, provenant de la baie de Lobito (Angola), 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 623.)
1694. — Contribution à la Géologie de l'Afrique occidentale, 3 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 61.)

1695. **Paulitschke, Ph.** — Begleitworte zur geologischen Routenkarte für die Strecke von Zeila bis Bia Woraba Ost-Afrika, 1 carte. (Mitt. der K. K. Geogr. Ges. in Wien, 1887.)
1696. **Ragazzi, V.** — Una visita al Vulcano Dofano. (Bull. Soc. Geogr. Ital., t. 12, p. 344.)
1697. **Rath, v.** — Briefliche Mittheilung des Dr A. Schenck über geologische Verhältnisse Südafrikas, 6 p. (Verh. d. Naturh. Vereines d. Pr. Rheinlande, t. 44, Sitz., p. 197.)
1698. **Renard, A. F.** — Note sur les roches de l'île de l'Ascension, 52 p., 1 pl. Bull. Musée d'Hist. nat. de Belgique.)
1699. — Notice sur les roches de l'île Inaccessible (groupe de Tristan d'Acunha), 14 p. (Bull. Acad. Sc. Belg., t. 13, p. 199.)
1700. — Notice sur les roches de l'île de Nightingale (groupe de Tristan d'Acunha), 14 p. (Bull. Acad. Sc. Belg., t. 13, p. 212.)
1701. **Renard, A., Rutot, A., et Van den Broeck, E.** — Résumé des rapports sur le mémoire de M. Zboinski, intitulé : Sur la Géologie du Congo. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 56.)
1702. **Roemer.** — Gesteinsstücke von Vivi am Congo. (24. Jahresbericht der Schelsischen Ges. f. Vaterl. Cultur, 1887, p. 118.
1703. **Rupert Jones, T.** — On the Coal Deposits of South Africa, 3 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 641.)
1704. — The mineral wealth of South Africa. (Colonies and India, 8 and 15 April 1887.)
1705. **Schuster, M.** — Petrographische Untersuchung der von Oscar Baumann aus Fernando Po'o mitgebrachten Gesteine, 2 p. (Petermanns' Mitt., 1887, p. 268.)
1706. **Stapff.** — Das untere Khuisebthal und sein Strandgebiet, 22 p. (Verhandl. Ges. f. Erdk., Berlin 1887, n° 1.)
1707. — Karte der unteren! Khuisebthales, 13 p., 1 carte géol. (Petermanns' Mitt., 1887, p. 202.)
1708. **Van den Broeck, E.** — Observations sur les coquilles fossiles recueillies par M. Zboinski sur les hauteurs bordant l'estuaire du Congo. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 30.)
1709. **Vasconcellos, E. de.** — Carta da embocadura do Zaire, 1 : 750.000, 2 p., 1 pl. (Commissão de cartographia) Lisbonne.
1710. **Walther, J.** — Die Entstehung von Kantengeröllen in der Galalawüste, 4 p., 1 pl. (Berichte d. Math. phys. Cl. der k. Sächs. Ges. Wiss., 1887, p. 133.)
1711. **Wulf, H.** — Beitrag zur Petrographie des Herero-landes in Süd-West-Afrika, 45 p. (Tschermaks'Min. u. Petr. Mitth., t. 8, p. 194.)
1712. **Zboinski.** — Esquisse géologique du Bas-Congo, de l'embouchure (Banana) à Manyanga et au-dela vers le Stanley-Pool, 6 p., 1 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 36. — Id., P. v., t. 1, p. 29.)

ÉGYPTE ET BASSIN DU NIL

1713. **Brindley, W.** — The ancient Porphyry quarries of Egypt, 1 p. (Brit. Ass., Manchester. — Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 537.)
1714. — Account of a recent visit to the ancient Porphyry quarries of Egypt. (Brit. Ass., 1887. — Nature, t. 36, p. 595.)
1715. **Cecchi, A.** — Da Zeila alle frontiere del Caffa, Roma, 3 vol. in-8°, pl., 1 cart. géol., Loescher.
1716. **Colston.** — La géologie de la région entre Berenice et Berber, 25 p., 1 pl. (Bull. Soc. Khédiviale de Géogr., 1887, n° II, p. 573.)
1717. **Grad, Ch.** — Les forêts pétrifiées de l'Egypte, 9 p. (Ass. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 132, et 2e partie, p. 417.)
1718. **Lydekker, R.** — On a molar of a Pliocene type of Equus from Nubia,

4 p. — Observations de MM. Judd, Woodward, Blanford, Hicks, Newton. (Q. J. G. S., t. 43, p. 161. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 90.)
1719. **Martens, E. v.** — Vorzeigung von Prof. Schweinfurth gesammelter subfossiler Süsswasser-Conchylien aus dem Fajum-Becken in Ægypten. (Sitz. Ges. Naturforschender Freunde, 1886, p. 126.)
1720. **Mayer-Eymar, K.** — Calcaire grossier en Egypte, 5 p. (C. R. de la réunion de la Soc. géol. suisse à Frauenfeld, p. 61.)
1721. **Neumayr, M.** — Pliocäne Meeresconchylien aus Ægypten, 5 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 350.)
1722. **Schneider, O.** — Ueber den rothen Porphyr der Alten, in-8°, 99 p., 2 cartes, 8 pl. — Dresden.
1723. — Der ägyptische granit und seine Beziehungen zur altägyptischen Geschichte Dresden. (Isis, 1887, Abh. 2.)
1724. — Die Schwefelminen am Ras-el-Gruise und der Prozess der Société Soufrière d'Egypte.
1725. **Schweinfurth, G.** — Forschungen im arabischen Wüstenplateau von Mittel-Ægypten, 4 p. (Petermanns, Mitteil., 1887, p. 193.)

ASIE

SYRIE. — ASIE MINEURE. — PERSE. — AFGHANISTAN.

1726. **Ankel.** — Grundzüge der Landesnatur des Westjordanlandes. Entwurf einer Monographie des Westjordanischen Palästina. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Th. Fischer, Frankfurt a M.
1727. **Berthelot.** — Sur quelques métaux et minéraux provenant de l'antique Chaldée. (Revue archéologique, t. 9, janvier 1887.)
1728. **Davis, J. W.** — The fossil Fishes of the Chalk at Mount Lebanon in Syria, 180 p., 25 pl. (Transact. R. Soc. Dublin, N. S., t. 3, pt. 12.)
1729. **Diener, C.** — Ueber einige Cephalopoden aus der Kreide von Jerusalem, 4 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 254.)
1730. — Ein Beitrag zur Kenntniss der syrischen Kreidebildungen, 29 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 314.)
1731. **Doss, B.** — Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Diret-et Tûlûl in Syrien. (Tschermak's miner. und petrog. Mitth., Wien, t. 7, p. 461.)
1732. **Grad, Ch.** — Ascensions au Sinaï. (Ann. Club Alpin français, 1886, p. 309.)
1733. — Sur l'existence de formations glaciaires dans le massif du Sinaï, en Arabie, 1 p. (Ass. fr., Congrès de Nancy, 1re partie, p. 131.)
1734. **Griesbach, C. L.** — Field-notes from Afganistan : N° 4, From Turkistan to India, 10 p. (Rec. G. S. India, t. 20, p. 17.)
1735. — Fieldnotes : n° 5. — to accompany a geological Sketch Map of Afghanistan and north-eastern Khorassan, 11 p., 1 carte géol. (Id., t. 20, p. 93.)
1736. **Kiepert, H.** — Veränderung im Mürdungsgebiet des Flusses Hermos in Kleinasien (Globus, 1887, t. 51, p. 150, 1 carte.)
1737. **Lœwinson-Lessing, F.** — Etude sur la porphyrite andésitique à amphibole de Déwéboyun en Turquie (Asie mineure), 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 110.)
1738. **Nötling, F.** — Der Jura am Hermon. Eine geognostiche Monographie, in-4°, 46 p., 6 pl., 1 carte. Stuttgart.
1739 — Geologische Skizze der Umgebung von El-Hammi, 20 p., 1 carte géol. (Zeits. D. Palaestina Vereins, t. 10.)

1740. **Rodler, H.** — Der Urmiasee und das nordwestliche Persien.
1741. **Steinecke, V.** — Ueber einige jüngere Eruptivgesteine aus Persien, in-8°, 71 p. — Halle.
1742. **Tchihatchef, P. de.** — Klein-Asien, in-8°, 188 p., 1 carte géol., Leipzig.
1743. **Tietze, E.** — Noch ein Wort zu Dr Diener's Libanon, 5 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 77.)
1744. U. S. Steamship " Essex ". Soundings in Gulf of Arabia. (d'après Annalen d. Hydrogr. heft IV, 1887.) (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 317.)
Voir en outre le n° 183.

ASIE RUSSE

1745. **Bazewitch, L.** — Matériaux pour la géologie du gouvernement de Koutaïs. Description géologique des districts de Batum et d'Artwin (en russe. — Matériaux pour la Géologie du Caucase, 2e série. t. 1. p. 71.)
1746. **Bialoveski, A.** — Ice-Period on the Altai Range. (Nature, t. 35, p. 513.)
1747. **Bonney, T. G.** — Note on the Microscopic Structure of Rock Specimens from Peaks of the Caucasus. (Proc. Roy. Soc., May 5 1887).
1748. **Camerlander, C. F. v.** — Vorlage von Mittheilungen Hernn Dr Hj. Sjögren's über das transkaspische Naphtagebiet, 2 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 123.)
1749. **Chambers, J. C.** — Russian Petroleum Trade, 1 carte. (Rep. Consuls of the United States, Febr. 1887, n° 74, p. 400.)
1750. **Geiger, W.** — Die Pamir-Gebiete. Eine Geographische Monographie, gr. in-8°, 186 p., 1 carte. (Geogr. Abhandlungen herausgeg. v. A. Penck, t. 2, n° 1.)
1751. **Goloubtzoff, Mlle Vera.** — Etude sur la lave basaltique de Tounka (Sibérie), 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 109.)
1752. **Griessbach, C. L.** — Notice of J. B. Mushketoff's Geology of Russian Turkistan, 6 p. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 123.)
1752 *bis*. **Hiekisch, C.** — Die Verringerung der Gewässer in der Aralo-Kaspischen Niederung innerhalb der Grenzen Westsibiriens. (Ausland, 1887, n° 42, p. 821.)
1753. **Konschin, A. M.** — Geologischer Ueberblick Transkaspiens, 19 p. (Petermanns Mitt., 1887, p. 226.)
1754. **Latkin, N.** — Das Bergwesen Ostsibiriens von 1874 bis 1885, 3 p. (Id., 1887, p. 200.)
1755. **Mouchketoff, J.** — Les recherches géologiques dans les districts transcaspiens, faites sous la direction de —; 1. Programme pour amasser les matériaux du caractère et de la distribution des sables mouvants dans le district transcaspien, par J. Mouchketoff; 2. Programme donné aux ingénieurs des mines Bogdanowitsch et Obroutscheff pour la collection des matériaux géologiques dans le district transcaspien, par J. Mouchketoff; 3. Compte rendu préliminaire sur les recherches oro-géologiques dans la partie montagneuse de la région transcaspienne et des provinces boréales de la Perse, par K. Bogdanowitsch, 36 p. (en russe. — résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 49.)
1755 *bis*. — Notice of J. B. -'s geology of Russian Turkistan. Compiled from Translation and notes of Professor F. Toula of Vienna, by C. L. Griesbach. 6 p. (Rec. Geol. Surv. India, t. 20, p. 123.)
1756. — Notes géologiques sur les eaux minérales du Caucase, 56 p., 2 pl. (Mém. Soc. Min., t. 22, p. 71.) — en russe.
1757. — Ueber die geologischen Verhältnisse des Turaner oder Aralo-Kaspischen Beckens, 19 p., 1 carte géol. (Földtani Közlöny, t. 17, p. 257. — Le même en hongrois, p. 166.)
1758. **Nikolsky, A.** — Réponse à M. S. Nikitin [Sur la Géologie du Bassin

du Lac Balkhach] en russe. (Procès verbaux Soc. Naturalistes Saint-Pétersbourg, 5 fév. 1887.)

1759. **Obroutscheff.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques dans le district Transcaspien, 70 p. (en russe. — résumé en français.) (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 155.)

1760. **Radde, G.** — Vorläufiger Bericht über die Expedition nach Transkaspien und Nord-Chorassan im Jahre 1886. (Petermanns' Mitteil., 1887, p. 225, 269.)

1761. **Schmalhausen, J.** — Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtorma am Fusse des Altaigebirges, in-4°, 36 p., 5 pl. (Paleontographica, t. 33, p. 181.)

1762. **Schneider, O.** — Ueber die Kaukasische Naphtaproduction, in-8°, 61 p., 1 carte. — Dresden.

1763. **Seidlitz, N.** — Ausbruch des Schlammvulkans Lokbotan bei der transkaukasischen Eisenbahnstation Putta. (Ausland, 1887, n° 9, p. 167.)

1764. **Sjögren, H.** — Der Ausbruch des Schlammvulkans Lok-Botan am Kaspischem Meere vom 5. Jänner 1887, 12 p. (Jahrb. G. R. A., t. 36, p. 233.)

1765. — Ueber das Transkaspische Naphtaterrain, 16 p. (Id., t. 37, p. 47.)

1766. — Ueber die petrographische Beschaffenheit des eruptiven Schlammes von den Schlammvulkanen der Kaspischen Region, 6 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 165.)

1767. **Toula, Fr.** — Geologische Skizze von Turan nach J. W. Muschketow. (Geogr. Rundschau, t. 9, n° 9, p. 394, carte.)

1768. **Wenukoff.** — Considérations sur la Carte Géologique du lac Baïkal et de ses environs, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 139.)

1769. — Sur le tremblement de terre du 9 Juin 1887 dans l'Asie centrale, 2 p. (Id., t. 105, p. 180.)

1770. — Sphärolith-Tachylyt von Sichota-Alin im Ussurigebiet, 12 p., 1 pl. (Mém. Soc. belge de Géol., t. 1, p. 165. — Id., P. v. p. 186.)

1771. **Zulukidse, G.** — Matériaux pour la géologie du gouvernement de Tiflis. Recherches géologiques sur les vallées d'Algetka et de Chram. (Matériaux pour la géologie du Caucase, 2e série, t. 1, p. 1. — en russe.)

CHINE ET JAPON

1772. [**Bassett-Smith, P. W.**] — Notes on the Geology of part of the Eastern Coast of China and the adjacent Islands. (Nature, t. 36, p. 163.)

1773. **Ewing, J. A.** — A Recent Japanese Earthquake, 3 p. (Nature, t. 36, p. 107.)

1774. **Fielde, Adele M.** — Notes on the geology of China, 2 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, 1887, p. 30.)

1775. **Kotô, Ph. D. B.** — Some occurrences of Piedmontite in Japan, 10 p. 1 pl. (Journ. of the College of Science, Imperial University, Japan, t. 1, p. 303.)

1776. — On some Occurrences of Piedmontite-schist in Japan, 7 p. — Observations de MM. Judd, Miers, Hudleston. (Q. J. G. S., t. 43, p. 474. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 330.)

1777. **Kwong Yung Kwang and Silliman J. M.** — The Kaiping Coal-Mine, North China, 14 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, Duluth Meeting, 1887. — Subj. to revision.)

1778. **Macgowan, J.** — Earthquakes in China, 9 p. (Trans. seism. Soc. of Japan, t. 10, p. 37.)

1779. **Milne, J.** — Important points in the History of Earthquake Investigation in Japan, 2 p. (Nature, t. 35, p. 559.)

1780. — On a seismic survey made in Tokyo in 1884 and 1885, 36 p. (Trans. seism. Soc. of Japan, t. 10, p. 1.)

1781. — Earth tremors in Central Japan, 78 p., tableaux. (Id., t. 11, p. 1.)

1782. — Sixth Report of the Committee, appointed for the purpose of investigating

the volcanic phenomena of Japan, 19 p., 1 pl. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 413.)

1783. **Naumann, E.** — The physical geography of Japan. (Proc. Roy. Geogr. Soc., t. 9, p. 86.)

1784. — Die japanischen Inselwelt; eine geographisch-geologisch Skizze, 21 p., 2 cartes dont une géologique. (Mitth. K. K. Geog. Ges. in Wien, Jahrg. 1887.)

1785. **Seikei Sekiya.** — The severe Japan Earthquake of the 15th of January 1887, 11 p. (Trans. Seismological Soc. of Japan, t. 11, p. 79. — Journ. College Science, Imper. University Japan, t. 1, p. 313. — Extr. dans Nature, t. 36, p. 379.)

1786. — Earthquake observations of 1885 in Japan, 8 p. (Trans. seism. Soc. of Japan, t. 10, p. 57.)

1787. — Catalogue of 482 Earthquakes in 1885, 18 p., 14 cartes (Id., t. 10, p. 65.)

1788. Carte géologique du Japon. Feuille de Shizuoka, au 1/200,000e. — Feuille de Fuji, id.

1789. Earthquake catalogues for 1881-1885, 14 p. (Trans. seism. Soc. of Japan, t. 10, p. 83.)

1790. Catalogue of Earthquakes (May 1885 to January 1887), 3 p. (Id., t. 10, p. 97.)

1791. Le tremblement de terre du Japon du 15 février 1887, 2 p. (La Nature, 15e année, n° 740, p. 150.)

1792. Les tremblements de terre en Chine, 2 p. (Revue scientifique, 1887, 1er semestre, p. 475.)

1793. Volcanic Eruption of Mount Tarumai in Yezo. (Nature, t. 35, p. 472.)

INDE

1794. **Blanford, W. T.** — Notes on a Smoothed and Striated Boulder from a Pretertiary deposit in the Punjab Salt Range, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 630.)

1794 *bis*. — Note on a Character of the Talchir boulder beds, 1 p. (Rec. Geol. Surv. India, t. 20, p. 49.)

1795. **Bose, Pramatha Nath.** — The iron Industry of the Western Portion of the District of Raipur, 4 p. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 167.)

1796. **Carpenter, R. H.** — Soundings recently taken off Barren Island and Narcondam. (Rec. Geol. Surv. India, t. 20, p. 46.)

1797. **Duncan, P. M.** — On the Echinoidea of the Cretaceous Strata of the Lower Narbada Region, 6 p. — Observations de MM. Agassiz, Sladen, Blanford, Whitaker. (Q. J. G. S., t. 43, p. 150. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 92.)

1798. — Note on the Echinoidea of the Cretaceous series of the Lower Narbada Valley, with remarks upon their geological age, 12 p. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 81.)

1799. **Duncan P. M. and Percy Sladen, W.** — The fossil echinoidea from the Makran Series (Pliocene) of the coast of Biluchistan and of the Persian Gulf, 14 p., 3 pl. (Paleontologia Indica, in-4°, sér. 14, t. 1-3, fasc. 6.)

1800. **Feitsmantel, Ot.** — The fossil flora of the Gondwana system; the fossil flora of some of the coal-fields in western Bengal, 71 p., 14 pl. (Paleontologia Indica, série 12, t. 4.)

1801. **Irving, A.** — Glaciated and facetted boulders in the Punjab, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 190.)

1802. **Jones, E. A.** — The Southern Coal-fields of the Satpura Gondwana Basin, in-8°, VI-158 p., 2 cartes. (Memoirs Geol. Surv. India, t. 24, part 1.)

1803. — Notes on Upper Burma, 25 p., 2 cartes. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 170.)

1804. **King, W.** — Boring exploration in the Chhattisgarh Coal-fields (second notice), 9 p. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 194.)
1805. **La Touche, T. D.** — Notes on the Geology of the Garo Hills. (Rec. Geol. Surv. of India, t. 20, p. 40.)
1806. **Lydekker, R.** — Description of a Jaw of Hyotherium from the Pliocene of India, 5 p. — Observations de M. Blanford. (Q. J. G. S., t. 43, p. 19.)
1807. — The fossil Vertebrata of India, 30 p. (Records of the Geol. Survey of India, t. 20, p. 51.)
1808. — The fauna of the Karnul Caves, 40 p., 5 pl. (Paleontologia Indica, in-4°, ser. 10, t. 4, part 2.)
1809. — Eocene Chelonia from the Salt-Range, in-4°, 14 p., 2 pl., (Paleontol. Ind. Serie 10, t. 4, part. 3.)
1810. **Mallet, F. R.** — A Manual of the geology of India. Part IV. Mineralogy (mainly non-economic) 8°, XII-188 p., 4 pl.
1811. **McMahon, C. A.** — Notes on the microscopic structure of some specimens of the Rajmahal and Deccan traps, 8 p. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 104.)
1812. — Some notes on the Dolerite of the Chor, 6 p. (Id., p. 112.)
1813. — Some remarks on Pressure Metamorphism, with reference to the Foliation of the Himalayan Gneissose-Granite, 3 p. (Id., p. 203.)
1814. — The gneissose granite of the Himalayas, 9 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 212.)
1814 *bis*. — Note on some Indian Image-Stones, 3 p. (Rec. Geol. Surv. Ind t. 20, p. 43.)
1814 *ter*. — A List and Index of papers on Himalayan geology and Microscopic Petrography, by —, published in the preceeding volumes of the Records of the geological Survey of India, 9 p. (Id., t. 20, p. 206.)
1815. **Medlicott, H. B.** — Annual Report of the geological Surv. of India, and of the geological Museum, Calcutta, for the year 1886, 16 p. (Rec. G. S. I. t. 20, p. 1.)
1816. **Middlemiss, C. S.** — Physical Geology of West British Gahrwal. (Rec. Geol. Surv. India, t. 20, p. 26, cartes.)
1817. — Crystalline and metamorphic rocks of the Lower Himalaya, Garhwal, and Kumaun. (Section I.) 10 p., 1 pl., 1 carte géol. (Id., p. 134.)
1818. — Crystalline and Metamorphic Rocks of the Lower Himalaya, Garhwal and Kumaun (Section II), 7 p. (Id., p. 161.)
1819. **Oldham, R. D.** — Preliminary Sketch of the Geology of Simla and Jutogh, 11 p., 1 carte géol. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 143.)
1820. — Note on some points in Himalayan Geology, 7 p. (Id., p. 155.)
1821. — Facetted pebbles from the Salt-Range, Pundjab, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 32.)
1822. — The Gneissose Rocks of the Himalaya, 5 p. (Id. p. 461.)
1823. **Waageh, W.** — Salt-Range fossils; Productus-limestone fossils; cœlenterata, 90 p., 30 pl. (Paleontologia Indica, série 13, n° 1.)
1824. **Warth, H.** — On the identity of the Olive series in the east with the Speckled Sandstone in the west of the Salt Range in the Punjab, 3 p. (Records Geol. Survey of India, t. 20, p. 117.)
1824 *bis*. — Analysis of Phosphatic Nodules from the Salt Range, Punjab, 1 p. (Id., p. 50.)
1825. **Wynne, A. B.** — Phosphatic nodules of the Salt Range, India, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 95.)
1826. — Recent discoveries in the Salt Range, Punjab, 1 p. (Id., p. 428.)
1827. — On a striated and facetted Fragment from Chel Hill Olive Conglomerate, Salt Range, Punjab, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 631.)
1828. On the ground Temperature observations made at the old Observatory, Allahabad, in-4°, 24 p., 2 pl. (Indian Meteorol. Memoirs, t. 4, pt. 3.)
1829. The Ruby-Mines of Burmah. (Science, t. 9, p. 97.)

OCÉANIE

MALAISIE

1830. **Capelle, H. van.** — (d'après): The geology of the East Indian Archipelago, 4 p. (Scottish Geogr. Mag., 1887, p. 355.)
1831. **Centeno, J.** — El volcan de Taal (Filipinas), 53 p., 4 pl. (Bol. Com. Mapa geol. de España, t. 12, p. 169.)
1832. — Noticia acerca de los manantiales termo-minerales de Bambang y de las salinas del Monte Blanco en la provincia de Nueva Vizcaya (Filipinas), 14 p., 1 carte. (Id., p. 223.)
1833. **Estrey, H. M. d'.** — Géologie et mines d'or de Sumatra, 4 p. (Revue scientifique, 1887, 1er semestre, p. 433.)
1834. **Fennema, R.** — Topographische en geologische beschrijving van het noordelijk gedeelte van het gouvernement Sumatra's Westkust, 122 p., 1 carte géol. au 1 : 500.000, 3 pl. de coupes et esquisses. (Jaarboek van het Mijnwezen in Nederl. Oost-Indie, 1887, Wetensch. 2e ged., p. 129.)
1835. **Figee, S. en Onnen, H.** — Vulkanische verschijnselen en Aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende de maanden Juli-December van het jaar 1885, 47 p. (Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie, t. 46, p. 114.)
1836. — Vulkanische Verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende de maanden Januari-Juni van het Jaar 1886, 22 p. (Id., p. 267.)
1837. **Gredilla y Gauna.** — Pumita del Krakatoa, 8 p. (Anales Soc. española Hist. nat., t. 16, p. 201.)
1838. **Groot, Cornelius de.** — Erinnernigen aan Blitong, historisch, lithologisch, mineralogisch, geographisch, geologisch en Mijnbouwkundig. S'Gravenhage (La Haye), H. L. Smits, 1 vol. gr. in-8°, avec 1 atlas in-f°.
1839. **Hirsch.** — Note sur l'éruption de Krakatau, 6 p. (Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchatel, t. 15, p. 47.)
1840. **Hooze, J. A.** — Onderzœk naar Kolen in het rijk van Koetei ter Oost Kust van Borneo, 94 p., 5 pl. (Jaarb. v. h. Mijnwezen in Ned. Oost-Indie, 1887, Techn. en Administr. Ged., p. 5.)
1841. **Martin, K.** — Palaeontologische Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java. 6tes (Schluss) Heft : Allgemeiner Theil. (Sammlungen des geol. Reichsmuseum in Leiden. I. Beitr. zur geol. Ost. Asiens u. Australiens t. 3. — publié aussi dans le Jaarboek van het Mijnwezen in Ned. Oost-Indie, 1887, Wetensch. Ged., p. 255.)
1842. — Palaeontologie van Nederlandsch-Indie. Verhandeling n° 21. — Fossile Saugethierreste von Java und Japan, 45 p., 8 pl. (Jaarboek van het Mijnwesen in Nederlandsch Oost-Indie, t. 16, Wetensch. Ged., p. 1. — Publié aussi dans : Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens, vol. 4, n° 2).
1843. **Posewitz, Th.** — Das Lateritvorkommen in Bangka, 6 p. (Petermanns Mitt., t. 33, p. 20.)
1844. — Die geologisch-montanistichen Verhältnisse der Insel Billiton (Blitong) 9 p. (Id., p. 108.)
1845. — Der Kinabalu See in Borneo, 2 p. (Id., p. 249.)
1846. — Das Zinnvorkommen auf den Inseln des Riouw-Lingga-Archipels, 3 p. (Id., p. 366.)
1847. — Das Petroleumvorkommen in Borneo. (Ausland, 1887, n° 10, p. 191.)
1848. — Das Platinvorkommen in Borneo. (Id., n° 17, p. 329.)
1849. — Die geologischen Verhältnisse Bangkas. (Id., n° 22, p. 423.)
1850. — Geologisches aus Borneo. (Id., n° 26, p. 504.)
1851. **Sandick, R. A. van.** — De Ombiliën Kolenvelden op Sumatra's Westkust. (Vragen v. d. Dag. 1887, t. 1, p. 918, carte.)
1852. **Schelle, C. J. van.** — De geologisch mijnbouwkundige opneming van een gedeelte van Borneo's Westkust. Verslag n° 10. Onderzoek naar Gonda-

deren bij Sikarun, 24 p., 2 pl. (Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, t. 16, Techn. en Administr. Ged., p. 95.)

1853. **Verbeek, R. D. M.** — Aanvullingen en Verbeteringen behoorende bij de Topographische en Geologische Beschrijving van Zuid-Sumatra, 16 p., 4 cartes et 2 coupes. (Id., p. 129.)

1854. **Wichmann, A.** — Pétrographie von Nederlandsch Ost-Indie. Verhandeling n° 1. (Vervolg) Gesteine von Timor nach sammlungen von Macklot, Reinwardt, und Schneider, 83 p., 2 pl. (Id., Wetensch. Ged. p. 46.)

1855. **Wing Easton, N.** — Overzicht der goudproductie in een gedeelte der Wester-Afdeeling van Borneo, gedurende het jaar 1886. (Id., Administr. Ged., p. 201.)

1856. — Verslag van het Mijnwezen in Nederlandsch Indie over het jaar 1885-86. (Id., techn. admin. Ged., p. 157.)

1857. Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende de maanden Januari-Juni van het 1885, dor de Commissie tot het organiseeren van aardbevingswaarnemingen, 30 p. (Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie, t. 46, p. 16.)

AUSTRALIE

1858. **Dawkins, W. B.** — On the Kerosine Shale of Mount Victoria, New South Wales, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 643.)

1859. **Dufief, J.** — Les richesses minérales en Australie (d'après M. J. E. Tenison-Woods), 2 p. (Bull. Soc. R. belge Géogr., 11° année, p. 86.)

1860. — Gisements d'or dans l'Australie occidentale (d'après Bull. Soc. Géogr. commerciale de Paris), 4 p. (Bull. Soc. R. belge Géogr., 11° année, p. 87.)

1861. **Duncan, P. M.** — A Revision of the Echinoidea from the Australian tertiaries, 20 p. — Observations de MM. Judd, Sladen. (Q. J. G. S., t. 43, p. 411. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 328.)

1862. **Edgeworth David, T. W.** — Geology of the Vegetable Creek Tin-mining Field, New England district, New South Wales, 169 p. 9 pl., Sidney.

1863. — Evidence of Glacial Action in the Carboniferous and Hawkesbury Series, New South Wales, 6 p. — Observations de MM. Cruttwell, Boyd Dawkins, Goodchild, Blanford, Seeley, Hill, Rutley. (Q. J. G. S., t. 43, p. 190. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 135.)

1864. **Ettingshausen, C. v.** — Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens, 2° Folge, in-4°, 62 p., 8 pl. (Dkschr. Math. Naturwiss. Classe K. Akad. Wiss., t. 53, 1886.)

1865. — On the Tertiary flora of Australia, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 359.)

1866. **Groddeck, v.** — Dritter Beitrag zur Kenntniss der Zinnerslagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien, 10 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 78.)

1867. **Hardmann, Edw. T.** — On the Geology of the newly discovered Goldfields in Kimberley, Western Australia, 2 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 645.)

1868. — On the Discovery of *Diprotodon australis* in tropical Western Australia (Kimberley District), 2 p. (Id., p. 671.)

1869. **Howitt, A. W.** — Notes on certain Metamorphic and Plutonic Rocks at Omeo, 32 p., 2 pl. (Trans. Roy. Soc. Victoria, 1887.)

1870. **Lendenfeld, R. v.** — Forschungsreisen in den australischen Alpen. (Petermanns' Mitt., Erg. Heft 87. — Analysé in Scottish Geog. Mag., t. 3, p. 460.)

1871. **Liversidge, A.** — The Minerals of New South Wales, in-8°, VIII-328 p. London, Trübner.

1872. **Macdonald, A. C.** — Le Miniere d'argento dell' Australia. (Boll. Soc. Geogr. Ital., t. 12, p. 141.)

1873. **Murray, Reginald A. F.** — Victoria. Geology and physical geography, IV-179 p., 1 carte géologique, Melbourne.

1874. Ballaarat. School of Mines. Annual Report presented at the Meeting Governors, hold January 27, 1887, in-8°.
1875. New South Wales. Annual Report of the Department of Mines for the year 1886, 206 p., pl. Sidney.
1876. Queensland. Report on the Geology and mineral resources of the districts of Kikivan and Black Snake, in-8, cartes, Brisbane, Beal, 1886.
1877. Victoria. The Gold-fields of —. Reports of the Mining Registrars for the Quarter ended 31st March 1887, 76 p., pl. — Id., for the Quarter ended 30th September 1887, 97 p., 7 cartes et plans.
1878. Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and Water Supply... during the year 1886, in-f° 95 p.
1879. Victoria. Mineral statistics of — for the year 1886, 81 p.

NOUVELLE ZELANDE

1880. **Blair, W. N.** — The cold Lakes of New Zealand, 12 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 577.)
1881. **Bucke, E. W.** — On the Geysers of the Rotorua District, North Island of New Zealand, 1 p. (British Ass., Birmingham meeting, p. 644. — Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 39.)
1882. **Ettingshausen, C. v.** — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Neu-Seelands, in-4°, 52 p., 9 pl. (Dkschr. Math. Naturwiss. Classe K. Akad. Wiss. Wien, t. 53.)
1883. — On the fossil flora of New Zealand, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 363.)
1884. **Fraser, A. T.** — Red Sunsets and New Zealand Eruptions. (Nature, t. 35, p. 224.)
1885. **Grove, E. and Sturt, G.** — On a fossil marine Diatomaceous Deposit from Oamaree, New Zealand. (Jour. Queket Microsc. Club, t. 2, p. 321, et t. 3, p. 7, 63.)
1886. **Haast, J. v.** — On the Character and Age of the New Zealand Coalfields, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 643.)
1887. **Hert, R. P. F. de.** — Les terrasses Blanche et Rose de la Nouvelle-Zélande. Origine et destruction. (Bull. Soc. R. Geogr. Anvers, t. 11, p. 289.)
1888. **Hutton, F. W.** — The Eruption of Mount Tarawera, 12 p. — Observations de MM. Judd, Seeley. (Q. J. G. S. t. 43, p. 178. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 136.)
1889. **Judd, J. W.** — Note accompanying a Series of Photographs prepared by Josiah Martin Esq., to illustrate the Scene of the Recent Volcanic Eruption in New Zealand, 1 p. (British Ass., Birmingham meeting, p. 644.)
1890. **Kerry Nichols.** — The volcanic eruption of New Zealand. (Journal of the Soc. of Arts, London, January 28, 1887.)
1891. **Martin, J.** — The terraces of Rotomahana, 13 p. (Q. J. G. S., t. 43, p. 165. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 135.)
1892. **Penck, A.** — Der Ausbruch des Tarawera und Rotomahana auf Neu-Seeland, 4 p. (Mith. K. K. Geogr. Ges. in Wien, 1887, n° 1.)
1893. **Rath, G. vom.** — Ueber den Ausbruch des Tarawera auf Neu-Seeland, 10 Juni 1886, 11 p., 1 pl. (N. Jahrb., 1887, t. 1, p. 101.)
1894. **Smith, S. Percy.** — The Eruption of Tarawera, Wellington, in-8°, 84 p., cartes.
1895. **Svedmark, E.** — Det vulkaniska utbrottet på Nya Zeeland år 1886. (Ymer 1887, p. 231.) — L'éruption volcanique de la Nouvelle-Zélande en 1886.
1896. Anonyme. — A new white Terrace in the Waiotapu Valley, New Zealand. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 264.)
1897. New Zealand. Report on the Mining Industry of —. in-f°, 251 p., Wellington, Government.

ILES DE L'OCEAN PACIFIQUE

1898. **Arning, Ed.** — Das Inselreich Hawaii und seine Vulkane. (Verh. Ges. f. Erdk. Berlin. t. 14, p. 193.)
1899. **Bishop, S. S.** — The recent eruption of Mauna Loa, 3 p. (Science, t. 9, p. 205.)
1900. **Brady, H. B.** — Note on the so-called « Soapstone » of Fiji, 10 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 1. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 569.)
1901. **Brigham, W. T.** — Kilauea in 1880, 8 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 19.)
1902. **Dana, J. D.** — History of the changes in the Mt. Loa Craters, on Hawaï, 20 p., 1 pl. (American Journ., t. 33, p. 433. — 17 p., Ibid., t. 34, p. 81. — 16 p., 3 pl., Ibid., t. 34, p. 349.)
1903. — Sur les volcans des Iles Hawaï, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 996.)
1904. **Garnier, J.** — Les mines de chrome, de cobalt et de fer de la Nouvelle-Calédonie. (Bull. Soc. Géogr. Commerc. Paris, t. 9, p. 471.)
1905. **Glaumont.** — L'Ile des Pins; géologie et productions. (Bull. Soc. Géogr. Commerc. Paris, t. 9, p. 598.)
1906. **Guppy, H. B.** — The Solomon Islands: their Geology, general features and Suitability for colonization, in-8, VII-152 p., cartes. London, Swan-Sonnenschein.
1907. **Hitchcock, C. H.** — The late eruption from Kilauea, 6 p. (Science, t. 9, p. 180.)
1908. **K.** — Honolulu letter. (Science, t. 9, p. 127.)
1909. **Levat.** — Etude sur les gisements de nickel, de cobalt et de chrome de la Nouvelle-Calédonie, 1 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 242.)
1910. **Liversidge.** — Notes on some Rocks and Minerals from New Guinea, 4 p. (Journ. and Proc. R. Soc. of New South Wales for 1886, t. 20, p. 227.)
1911. — On the Composition of some Pumice and Lava from the Pacific, 5 p. (Id., t. 20, p. 235.)
1912. **Porte, A. M.** — Note sur les gisements de charbon de la Nouvelle-Calédonie, 13 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 9.)
1913. — Essai sur les recherches de houille en Nouvelle-Calédonie, in-8°, 50 p. et tableau, Nouméa.
1914. Commission de recherche des gisements houillers. — Rapports sur les mines de charbon de la Nouvelle-Calédonie, in-4°, 98 p.

AMÉRIQUE

AMERIQUE MERIDIONALE

1915. **Ameghino, F.** — Contribuciones al conocimiento de los Mamiferos fosiles de los terrenos antiguos del Parana, 224 p. (Boletin Acad. Nacional de Ciencias en Cordoba, Republica Argentina, t. 9, p. 5.)
1916. **Avé Lallemant, G.** — Estudio orografico en la Cordillera de Mendoza y Neuqueu. (Boletin Inst. Geogr. Argentino, t. 8, p. 173.)
1917. **Ball, J.** — Notes of a Naturalist in South America, London, Kegan Paul, Trench and Co.
1918. **Barry.** — Venezuela. Visit to the Gold Mines of Guyana, and voyage up the River Ornioco during 1886. With Sketch of the Mineral Resources of Venezuela and its history to the present time, in-8, 240 p., carte, London, 1886.
1919. **Bealby, J. T.** — Sierra Nevada de Santa Marta, 11 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 3, p. 174.)

1920. **Brousseau, G.** — La géologie de la Guyane et la brochure de M. Viala, in-8, Cayenne.
1921. **Darapsky, L.** — Estudio sobre las aguas termales del puente del Inca. (Bol. Acad. Nac. de Cienc. de Cordoba, t. 9.)
1922. **Derby, O. A.** — On Nepheline Rocks in Brazil, with special reference to the Association of Phonolite and Foyaite, 17 p. — Observations de MM. Judd, Bauerman, Bonney, Hatch, Seeley. (Q. J. G. S., t. 43, p. 457. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 373.)
1923. **Gorceix, H.** — Sur le gisement de diamants de Cocaës, province de Minas Geraës (Brésil), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1139.)
1923 *bis*.— [Découverte de deux bassins tertiaires d'eau douce dans la province de Minas Geraes]. (Ibid. p. 1339.)
1924. **Groddeck, A. v.** — Ueber Turmalin enthaltende Kupfererze von Tamaya in Chile nebst einer Uebersicht des geologischen Vorkommens der Bormineralien, 30 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 237.)
1925. **Guillaume, H.** — The Amazon Provinces of Peru, as a field for European Emigration. A Statistical and geographical Review of the Country and its Resources, including the Gold and Silver Mines... 1 vol. in-8°, London, Wyman.
1926. **Hyades.** — Mission scientifique au cap Horn, 1882-83. — Tome 4, Géologie, in-4°, 242 p., 30 pl., 3 cartes, Paris, chez Gauthier-Villars.
1927. **Ihernig, Herm. von.** — Die Lagoa dos Patos. (Deutsche Geogr. Blätter, Bremen, t. 8, n° 2.)
1928. **Küch.** — Ueber Anden-Laven des südlichen Columbien, 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 503.)
1929. **Llerena, J.** — Un ensayo sobre la historia geologica de las Pampas argentinas, 30 p. (An. Soc. Cient. argentina, t. 23, p. 34.)
1930. **Philippi, R. A.** — Die tertiären und quartären Versteinerungen Chiles, in-4°, 266 p., Leipzig, Brockhaus.
1931. **Plagemann, A.** — Zuzammenstellung der im deutschen und chilenischen Bergbau gebräuchlichsten Synonymen bergmännischen Ausdrücke. (Verhandl. Deutsch. Wiss. Verein zu Santiago, n° 5, p. 222.)
1932. **Polak, J. A.** — L'industrie aurifère au Surinam. (Bull. Soc. Géogr. Commerc. Paris, t. 9, p. 287.)
1933. **Rudolph, Fr.** — Beitrag zur Petrographie der Anden, 49 p. Inaugural-Dissertation, Leipzig. (Tschermak's Mineral. Petrogr. Mitth., t. 9, p. 269.)
1934. **Schepman, M.** — Bijdrage tot de kennis der Molluskenfauna van de Schelpritsen van Suriname. (Leyden Geol. Reichs-Museum. Sammlungen, Ser. 2, n° 1, p. 150.)
1935. **Sievers, W.** — Reise in der Sierra Nevada de Santa Marta, 1 vol. in-8, Leipzig, Gressner und Schraum.
1936. **Vilanova y Piera.** — Sur les calcédoines enhydriques et leur vrai gisement ; observations de MM. Fuchs, Boule, Pomel, 2 p. (Assoc. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 228.)

MEXIQUE, ANTILLES ET AMERIQUE CENTRALE

1937. **Bleicher.** — Roches provenant du percement de l'isthme de Panama. (Bull. Soc. Sc. de Nancy ; P. v., p. xxv.)
1938. **Brinton, D. G.** — On an ancient human footprint from Nicaragua, 8 p., 1 pl., (Proc. Americ. Philosoph. Soc., t. 24, n° 126, p. 437.)
1939. **Kloos, J. H.** — Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien. (Leyden Geol. Reichs-Museum. Sammlungen, ser. 2, n° 1, p. 1.)
1940. **Lorié, J.** — Fossile Mollusken von Curaçao, Aruba und der Küste von Venezuela. (Id., p. 111.)

1941. **Martin, K.** — Geologische Studien über Niederlandisch West-Indien, auf Grund eigener Untersuchungsreisen, 1te. Lieferung : Curaçao Aruba u. Bonaire, in-8°, 140 p., 2 pl. pal., 3 cartes géol. Leiden, E. J. Brill.
1942. — Beiträge zur Geologie von Niederländisch West-Indien und angrenzender Gebiete, t. I (n° 1-2). Enthaltend Arbeiten von J. H. Kloos, J. Lorié u. MM. Schepman, in-8, 168 p., 5 pl. Leiden. (Samml. d. geol. Reichsmuseums in Leiden, II.)
1943. **Molengraaf, G. A. F.** — Geologie van het Eiland Saint-Eustatius. Bijdrage tot de Kennis der Nederlandsch kolonien, 78 p., Leiden, 1886.
1944. **Orozco y Berra, J.** — Seismologia. Efemerides seismicas mexicanas. (Memor. Soc. cientif. Antonio Alzate, Mexico, t. 1, p. 303.)
1945. **Partiot, G.** — Tremblement de terre survenu au Mexique le 3 Mai 1887, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 250.)
1946. Les tremblements de terre du Mexique (3 et 9 Mai 1887.) 2 p. (La Nature, 15e année, n° 742, p. 182.)
Voir en outre les nos 183 et 249.

ETATS-UNIS

GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

1947. **Ashburner.** — The geological distribution of Natural Gas in the United States, 37 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 15, p. 505. — Extr. in Science, t. 9, p. 39.)
1948. — The geologic Relations of the Nanticoke disaster, 16 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engin., t. 15, p. 629.)
1949. **Birkinbine, J.** — The Resources of the Lake Superior Region, 36 p., 1 carte. (Id., Duluth Meeting, 1887. — Subj. to revision.)
1950. **Blake, W. P.** — The Rainbow Lode, Butte City, Montana, 16 p. (Id. Utah and Montana Meeting, 1887. — Subj. to revision.)
1951. **Brainerd, A. F.** — A new Discovery of Carbonate Iron-Ore at Enterprise, Miss., 4 p. (Id., Duluth Meeting, 1887. — subj. to revision.)
1952. [**Chance, H. M.**] — Natural Gas. (Science, t. 9, p. 250.)
1953. **Chauvenet, R.** — Notes on iron prospects in northern Colorado. (Biennial Rept. Colo. State School of mines, Golden.)
1954. **Chisolm, F. F.** — The Elk Head Anthracite Coal-Field of Routt County, Colorado, 3 p. (Proc. Colorado Scientific Soc., t. 2, p. 147.)
1955. **Comstock, Theo, B.** — Veins of Southwest Colorado. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 229 (1887.)
1956. — Engineering Relations of the Yellowstone Park, 4 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, Utah and Montana meeting, 1887. — subj. to revision.)
1957. **Day, David T.** — Mineral Resources of the United States, 1886, in-8°, III-813 p. (1887.) (U. S. Geol. Survey, Statistical Papers, n° 4.)
1958. **Diest, P. H. van.** — Mineral Resources of Boulder County [Colorado]. (Biennial Rept. Colo. State School of Mines, 1887.)
1959. **Diller, J. S. and Kunz, Geo. F.** — Is there a Diamond-field in Kentucky ? (Science, t. 10, p. 140.)
1960. **Emmons, S. F.** — Notes on the Colorado Ore-Deposits, 21 p., (Proc. Colorado Scientific Soc., t. 2, p. 85.)
1961. **Faber du Faur, A.** — The Sulphur-Deposits of Southern Utah, 3 p. (Trans. Amer. Inst. Min. Engineers, Utah and Montana Meeting. 1887 — Subj. to revision.)
1962. **Fleming, H. S.** — General description of the ores used in the Chattanooga district, 5 p. (Id., t. 15, p. 757.)
1963. [**Foote, A. E.**] — Gems and Ornemental Stones. (Nature, t. 37, p. 68.)

1964. **Hay, R.** — Natural gas in Eastern Kansas (with Appendix on Oil), 8 p., 1 pl. (Kansas State Board of Agriculture, Fifth Biennial Report, p. 198.)
1965. **Hicks, L. E.** — The Lincoln Salt-Basin. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 219 (1887.)
1966. **Hill, F. A.** — Geology and Mining in the Northern Coal-Field of Pennsylvania, 9 p. (Trans. Amer. Mining Engineers, t. 15, p. 699.)
1967. **Hollister, O. J.** — Gold and Silver mining in Utah, 16 p. (Id., Utah and Montana meeting, 1887. — subj. to revision.)
1968. **James, J. F.** — Well drilled for gas at Oxford, O.
1969. **Kunz, G. F.** — Remarkable occurrence of rock crystal in the United States. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 229 (1887.)
1970. — A North Carolina diamond. (Science, t. 10, p. 168.)
1971. — The Precious Stones of America, 1 pl. (Harper's Magazine, December 1887.)
1972. **Lakes, A.** — Geology of the Aspen Mining district [Colorado]. (Biennial Rept. Colo. State School of Mines, 1887.)
1973. **Lang, Herbert.** — Silver in Oregon. (Science, t. 10, p. 192.)
1974. **Lavaguino, G.** — The Old Telegraph Mine, Utah, 8 p. (Trans. Amer. Mining Engineers, Utah and Montana meeting, 1887. — subj. to revision.)
1975. **Lawton, C. D.** — Mineral Resources of Michigan for 1885. By authority Lansing, 1886, Thorp and Godfrey.
1976. **Lindgren, W.** — The Silver Mines of Calico, California, 18 p. 7 fig., 1 carte. (Trans. Amer. Inst. of Mining Engineers, Scranton Meeting, t. 15, 1887.)
1977. **Locke, J. M.** — Gilsonite or Uintahite, a new Variety of Asphaltum from the Uintah Mountains, Utah, 6 p. (Id., Utah and Montana Meeting, 1887 — subj. to revision.)
1978. **Mc Creath, A. S., and Invilliers, E. V. d.** — The new River-Cripple Creek Mineral Region of Virginia. Harrisburg, Harrisburg Publishing Company, 171 p. in-12°.
1979. — Comparison of some Southern Cokes and Iron-Ores, 23 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 15, p. 734.)
1980. **Orton, Ed.** — Geological Survey of Ohio. Preliminary Report upon Petroleum and Inflammable Gas. Reprinted with supplement, in-8°, 200 p., Columbus. (Extr. in Science, t. 9, p. 504.)
1981. **Pearce.** — The Association of Minerals in the Gagnon Vein, Butte City, Montana, 3 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, Utah and Montana Meeting, 1887. — Subj. to revision.)
1982. **Per Larsson.**—The Chapin Iron-Mine, Lake Superior, 10 p. 1 carte. (Id., Duluth Meeting, 1887. — Subj. to revision.)
1983. **Randall, J. S.** — Minerals of Colorado. Georgetown, 49 p., in-12.
1984. **Sorge, K.** — Vorkommen und Verwendung des natürlichen Gases in Pittsburg und der Einfluss desselben auf die dortige Industrie, 20 p., 1 carte. (Stahl und Eisen, 1887, n° 2.)
1985. **Spilsbury, E. Gybson.** — Notes on the general Treatment of the Southern Gold Ores and experiments in matting Iron Sulphides, 9 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 15, p. 767.)
1986. **Tilden, G. C.** — Mining notes from Eagle County [Colorado]. (Biennial Rept. Colo. State School of Mines, 1887.)
1987. **Wendt, A. F.** — The Pyrite Deposits of the Alleghanies, in-8°, fig. New York, 1886.
1988. [Colorado] State School of Mines at Golden, Col. Biennial Report. 1887?

GÉOLOGIE DYNAMIQUE. — DESCRIPTIONS LOCALES.

CARTES GÉOLOGIQUES.

1989. **Branner, John C.** — Annual Report of the geological Survey of Arkansas for 1887, in-8, 15 p., Little Rock.

1990. **Cadell, H. M.** — The Colorado River of the West (compilation), 20 p., 2 fig., 1 carte. (Scottish geogr. Mag., t. 3, p. 441.)
1991. **Chapin, F. H.** — The first ascent of a glacier in Colorado, 12 p., 3 pl., 3 fig. (Appalachia, t. 5, n° 1, Boston, december 1887, p. 1.)
1992. **Clarke, F. W.**, chief chemist. — Report of work done in the Division of Chemistry and Physics, mainly during the fiscal year 1885-86, in-8, 152 p., 1 pl. (U. S. Geol. Survey, Bull. n° 42.)
1993. **Claypole, E. W.** — The deep well at Akron, Ohio. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 228, 1887.)
1994. **Comstock, Theo. B.** — Remarkable extinct Geyser-basin in southwest-Colorado. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 232, 1887.)
1995. **Cook, Geo. H.** — Annual report of the state geologist for the year 1886. (Geological Survey of New Jersey), in-8, 254 p., Trenton.— (Extr. in Science, t. 9, p. 595.)
1996. **Dall, W. H.** — Notes on the geology of Florida, 10 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 161.)
1997. **Darton, Nelson, H.** — Bibliography of North American Geology for 1886, in-8, 35 p. (U. S. geol. Survey, Bull. n° 44.)
1998. **Davidson, G.** — Submarine Valleys on the Pacific Coast of the United States. (Kosmos, San Francisco, 1887, I, n° 1, p. 7.)
1999. **Davis, W. M.** — Mechanical Origin of the triassic Monoclinal of the Connecticut Valley. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 224, 1887.)
2000. **Dickinson, J.** — Remarks on the « petrified forest » of Arizona. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 230, 1887.)
2001. **Dutton, C. E.** — The submerged Trees of the Columbia River, 3 p. Science, t. 9, p. 82.)
2002. **Emerson, B. K.** — The age and Cause of the gorges cut through the trap ridges by the Connecticut and its tributaries. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 232, 1887.)
2003. — The Holyoke range of the Connecticut. (Id., p. 233.)
2004. **Emmons, S. F.** — The submerged Trees of the Columbia River. (Science, t. 9, p. 156.)
2005. — Note on the Geology of Butte, Montana, 14 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, Utah and Montana meeting, 1887. — Subj. to revision.)
2006. — Geology and Mining Industry of Leadville, in-4, xxix+770 p., 45 pl., atlas in-f° de 35 feuilles, 1886. (U. S. Geol. Survey, monographs, t. 12.)
2007. **Forbes.** — The Lake as a microcosm. (Bull. Peoria Scientif. Soc., 1887.)
2008. **Hague, A.** — Notes on the deposition of Scorodite from Arsenical Waters in the Yellowstone National Park, 5 p. (Amer. Journ., t. 34, p, 171.)
2009. **Hanks, H. G.** — Sixth annual Report of the State Mineralogist. (California State Mining Bureau). Part. 1 and II, 1886-86, 145+222 p.
2010. **Heilprin, A.** — Exploration on the West Coast of Florida, 134 p., 19 pl. paléont., Philadelphia, Wagner Free Institute of Science.
2011. **Herrick, C. L., Tight, W. G. and Jones, H. L.** — Geology and Lithology of Michipicoten Bay, in-8, 23 p., 4 pl. (Bull. Scientif. laborat. Denison University, t. 2, pt. 2.)
2012. **Hicks, L. E.** — Preliminary geological map of that portion of Nebraska East of the 98th meridian. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 216, 1887.)
2013. — Some typical well-sections in Nebraska. (Id., p. 217.)
2014. **Hilgard, E. W.** — Alkali lands, irrigation, and drainage in their mutual relations, 45 p. in-8, Sacramento. (Extr. in Science, t. 9, p. 283.)
2015. **Hill, R. T.** — The topography and geology of the Cross Timbers and surrounding regions in Northern Texas, 13 p., 1 pl. (Amer. Journ., t. 33, p. 291).
2016. — Present condition of Knowledge of the geology of Texas, in-8. (U. S. Geol. Survey, Bull. n° 45.)
2017. **Jones and Tight.** — Notes on the Geology and Lithology of Lake Superior, 3 p., 2 pl. (Amer. Nat., t. 21, p. 654.)
2018. **Kost, J.** — Geology of Florida. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 231, 1887.)
2019. **Marcou, J. B.** — Record of North American Invertebrate Paleontology, (for 1885) 47 pl. (Smithsonian Report for 1885, part. 1, p. 713.)
2020. — Review of the Progress of North American Palaeontology for the year 1886, 13 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 532.)

2021. **Margerie Emm. de.** — Présentation d'un relief en plâtre de la Pennsylvanie au nom de M. J. P. Lesley et observations sur les plissements des terrains paléozoïques, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 356.)
2022. **Mitchell, H.** — Circulation of the Sea through New-York harbour, 2 p. (Science, t. 9, p. 204.)
2023. **Moulan, T.** — Rapport sur le mémoire de M. T. C. Chamberlin, publié dans le 5e rapport annuel (1882-84) du service géologique des Etats-Unis et intitulé « Requisite and qualifying conditions of artesian Wells, » 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 102.)
2024. **Nelson Dale, T.** — Geology of Mount Greylock, 1 p. (Proc. of the Canadian Institute, t. 5, p. 145.)
2025. **Partsch, J.** — Die Gletscher der Vereinigten Staaten. (Mith. D. O. Alpenver., 1887, n° 3.)
2026. **Procter, J. R.** — Kentucky geological Survey. Report on the Progress of the Survey for the years 1886 and 1887, gr. in-8, 28 p., Frankfort Ky.
2027. **Seton Karr, H, W.** — The Shores and Alps of Alaska, XIV+248 p. London, Sampson Low and Co.
2028. **Shaler, N. S.** — On the original connection of the Eastern and Western Coalfields of the Ohio Valley, 11 p. (Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, t. 16, n° 2.)
2029. — Fluviatile Swamps of New England, 12 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 210.)
2030. **Smith, E. A., and Lawrence C. Johnson.** — On the Tertiary and Cretaceous Strata of the Tuscaloosa, Tombigbee and Alabama Rivers, in-8, 189 p., 21 pl. (U. S. Geol. Survey, Bull. n° 43.)
2031. **Spencer, J. W.** — Notes upon warping of the Earth's Crust in its relation to the origin of the Basins of the Great Lakes, 4 p. (Amer. Nat. t. 21, p. 168.)
2032. — A Landslide at Brantford, Ontario, illustrating the Effects of Thrusts upon yielding strata, 3 p. (Id., p. 267.)
2033. **Stevenson, J. J.** — A geological Reconnaissance of Bland, Giles, Wythe and portions of Pulasky and Montgomery Counties of Virginia, 48 p., 2 pl., 1 carte géol. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 24, p. 61.)
2034. — The faults of Southwest Virginia, 9 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 262.)
2035. **Thompson, Gilbert.** — The physico-geographical Divisions of the Southeastern Portion of the United States. (Bull. Phil. Soc. Washington, t. 9, p. 22.)
2036. **Toula, Fr.** — Geologische Forschungsergebnisse aus dem Flussgebiete des Colorado, 51 p. (Schriften des Vereines zur Verbreitung Naturw. Kentnisse in Wien, t. 27, p. 181.)
2037. — Der Yellowstone National Park, der vulkanische Ausbruch auf Neu-Seeland und das Geysir-Phänomen, 77 p. (Id. p. 255.)
2038. **Winchell, N. H.** — Notes on classification and nomenclature for the American Committee of the International geological Congress, March 1887, 8 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 693.)
2039. [**Winchell, N. H.**] — Geology of Minnesota. (Science, t. 9. p. 401.)
2040. **Wright, G. F.** — The Muir glacier, 18 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 1.)
2041. Anonyme — Sketch of the geological History of Licking County, n° 2. Additional fossils from Coal-Measures at Flint Ridge, 4 p., 1 carte. (Bull. Scientif. Laborat. Denison Univ., t. 2, pt. 2.)
2042. American Committee of International Congress of Geologists, 2 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 407.)
2043. Annual Report of the Curator of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College for 1886-87; Geological Department by J. D. Whitney; Instruction in Geology, etc., by N. S. Shaler, W. M. Davis and J. E. Wolff; Palæontology, by A. Hyatt, in-8, 35 p., Cambridge.
2044. Florida State Geological Survey. Tallahassee State, 31 p. in-8. (Extr. in Science, t. 9, p. 447.)
2045. Minnesota. Geological and Natural History Survey of —. Annual Report for 1886 (1887) in-8, 496 p.
2046. Pennsylvania Geological Survey. Annual Report for 1886 in 4 parts. Part 1. Pittsburgh Coal-Region, in-8, XVI-573 p., 26 pl., 12 cartes dans le texte

et 2 cartes pliées, Harrisburg. — Part II. Oil and Gas Regions, p. 575-918, 6 pl. dans le texte, 4 pl. pliées.
2047. U. S. Geological Survey. Statement of the organization, business methods and work of the —, by J. W. Powell Director, in-8.

TREMBLEMENTS DE TERRE.

2048. **Dutton, C. E.** — The Charleston Earthquake. (Science, t. 10, p. 10, 35.)
2049. **Dutton, C. E. and Hayden, E.** — Abstract of the results of the investigation of the Charleston Earthquake, 12 p. (Science, t. 9, p. 489.— Nature t. 36, p. 269-297.)
2050. **Goodfellow, G. E.** — The Sonora Eartkquake, 2 p. (Science, t. 10, p. 81.)
2051. **Scott, R. H., Mc Gregor, G. R., Jones, Byron, N., Lotman, C. S. E.** — Earthquake at the Bahamas. (Nature, t. 37, p. 54.)
2052. **Sterry Hunt, T., and James Douglas.** — The Sonora Earthquake of May 3, 1887, 3 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 1104. — Nature, t. 36, p. 572. — Brit. Ass., 1887.)
2053. **T. C. M.** — The Charleston Earthquake, 3 p. (Science, t. 9, p. 584.)
2054. **Topley, W.** — Note on some recent Earthquakes in the United States, 2 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 656.)
2055. The Indiana Earthquake, 2 p. (Id., p. 203.)
2056. [The Sonora Earthquake] (Id., p. 452).
2057. The Charleston Earthquake. (Bull. Phil. Soc. Washington, t. 9, p. 38, 1 carte.)

ROCHES ÉRUPTIVES ET MÉTAMORPHIQUES.

2058. **Courtis, W. M.** — The Animikie Rocks and their vein Phenomena, 7 p., 1 pl. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 15, p. 671.)
2059. **Diller, J. S.** — Peridotite of Elliot County, Kentucky, 29 p. (Bull. U. S. Geol. Survey, n° 38.)
2060. — The latest volcanic eruption in Northern California, and its peculiar Lava, 6 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 45.)
2061. **Emerson, B. K.**— Preliminary Note on the succession of the crystalline rocks and their various degrees of metamorphism in the Connecticut River region. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 231 (1887.)
2062. **Gratacap, L. P.** — Eozonal rock of Manhattan Island, 5 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 374.)
2063. **Harker, A.** — The Cortland Rocks, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 431.)
2064. **Pitt, W. H.** — Remarkable impressions in syenite. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 230 (1887.)
2065. **Williams, G. H.** — On the serpentine (Peridotite) occurring in the Onondaga Salt-group at Syracuse, N. Y., 9 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 137.)
2066. — Note on some remarkable Crystals of Pyroxene from Orange County, 2 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 275.)
2067. — On the serpentine of Syracuse, N. Y., 2 p. (Science, t. 9, p. 232.)
Voir en outre le n° 1541.

GROUPE PRIMAIRE.

2068. **Bishop, Irving P.** — On certain limestones of Columbia County, N. Y., and their relations to the slates of the Taconic System and the shales of the Hudson River group. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 231 (1887.)
2069. **Claypole, E. W.** — Preliminary note on some fossil wood from the Carboniferous rocks of Ohio. (Id., p. 219.)
2070. — The Materials of the Appalachians, 15 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 955, 1054.)
2071. **Dana, J. D.** — On Taconic Rocks and Stratigraphy, with a geological Map of the Taconic region. (Suite. — Amer. Journ., t. 33, p. 270-276, 393-419, carte.)
2072. **Dwight, W. B.** — Recent explorations in the Wappinger Valley Limestone of Dutchess County, N. Y., 6 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 257.)
2073. — Palaeontological observations on the Taconic Limestones of Canaan, Columbia County, N. Y. (Abstract of paper presented before the Am. Ass. Adv. Sc. Buffalo, August 1886) 2 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 270.)
2074. **Hicks, H.** — The Cambrian Rocks of North America, 4 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 155.)
2075. **Hicks, L. E.** — The Permian formation in Nebraska. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 217, (1887.)
2076. **Irving, R. D.** — Is there a Huronian Group? (Amer. Journ. t. 34, p. 204-216, 249-263, 365-374.)
2077. **Packard, A. S.** — On the Syncardia, a hitherto undescribed synthetic group of extinct malacostracous Crustacea, 6 p., 2 pl. (Memoirs National Ac. Sc. of Washington, t. 3, p. 123.)
2078. — On the Gampsonychidœ, an undescribed family of fossil schizopod Crustacea, 5 p., 1 pl. (Id., p. 129.)
2079. — On the Anthracaridœ, a family of Carboniferous macrurous Decapod Crustacea, 5 p., 1 pl. (Id., p. 135.)
2080. — On the Carboniferous Xiphosurous fauna of North America, 15 p., 3 pl. (Id., p. 143.)
2081. **Sterry-Hunt, T.** — The Taconic question restated. (Amer. Nat., t. 21, p. 114-125, 238-250, 312-320.)
2082. **Stevenson, J. J.** — Notes on the Lower Carboniferous groups along the easterly side of the Appalachian area in Pennsylvania and the Virginias, 8 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 37.)
2083. **Wadsworth, M. E.** — The Keweenawan System. (Science, t. 10, p. 166.)
2084. **Walcott, Ch. D.** — Cambrian age of the roofing Slates of Granville, Washington Co., N. Y. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 220 (1887.)
2085. — Note on the genus *Archeocyathus* of Billings, 2 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 145.)
2086. — Fauna of the « Upper Taconic » of Emmons, in Washington County, N. Y.. 13 p., 1 pl. (Id., p. 187.)
2087. **Whitfield, R. P.** — Notice of geological investigations along the Eastern shores of Lake Champlain, conducted by Prof. H. M. Seeley and Pres. Ezra Braniard of Middlebury College, with descriptions of the new Fossils discovered. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 215, (1887.)
2088. **Williams, H. S.** — Fossil Faunas of the Upper Devonian; the Genesee Section, in-8°, 121 p., 4 pl. 1886 (U. S. Geol. Survey, Bull. n° 41.)
2089. **Williams, S. G.** — The Tully Limestone, its distribution, its irregularities, its character and its life. (Proc. Amer. Ass., Buffalo, 1886, p. 213, (1887.)
2090. — Note on the Lower Helderberg rocks of Cayuga Co., New-York, (Id., p. 214.)
2091. — A Revision of the Cayuga Lake Section of the Devonian. (Id., p. 215.)
2092. Anonyme. — Crinoid Beds at Crawfordsville, Indiana, 4 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 1106.)

GROUPE SECONDAIRE.

2093. **Cope, E. D.** — The Mesozoic and Cænozoic Realms of the Interior of North America, 18 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 445.)
2094. — General Notes : geology, 2 p. (Amer. Nat., Mai 1887.)
2095. **Hill, R. T.** — The Texas Section of the American Cretaceous, 23 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 287.)
2096. **Newberry J. S.** — On the Cretaceous Flora of North America. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 216, 1887.)
2097. **Pond, Edw. J.** — A cretaceous River-bed. (Science, t. 9, p. 536.)
2098. **Roemer, F.** — *Graptocarcinus texanus*, ein Brachyure aus der oberen Kreide von Texas, 4 p. (N. Jahrb., 1887, t. 1, p. 173.)
2099. **Schlüter.** — Ueber die regulären Echiniden der Kreide Nordamerikas, 5 p. (Verh. d. Naturh. Vereines d. Pr. Rheinlande, t. 44, Sitz., p. 38.)
2100. — Einige Inoceramen und Cephalopoden der texanischen Kreide, 4 p. Id., t. 44, Sitz., p. 42.)
2101. **Ward, Lester F.** — Types of the Laramie flora, 115 p., 57 pl. (Bull. U. S. Geol. Survey, n° 37.)
2102. **White, Ch. A.** — On new generic forms of Cretaceous Mollusca, and their relation to other forms, 6 p., 1 pl. (Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, 1887, p. 32.)
2103. — On the Cretaceous formations of Texas and their relation to those of other portions of North America, 9 p. (Id., p. 39.)

GROUPE TERTIAIRE.

2104. **Hilgard, E. W.** — The equivalence in time of American marine and intracontinental Tertiaries, 2 p. (Science, t. 9, p. 535.)
2105. **Meyer, Otto.** — Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Alttertiärs von Mississipi und Alabama, 20 p., 2 pl. (Bericht ueber die Senckenbergische Naturf. Gesells., 1887, p. 3.)
2106. — On Invertebrates from the Eocene of Mississipi and Alabama, 6 p., 1 pl. (Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, 1887, p. 51.)
2107. **Scott, W. B. and Osborn, H. F.** — Preliminary account of the fossil mammals from the White River formation, contained in the Museum of Comparative zoology, 21 p., 2 pl. (Bull. Museum Comp. zool. at Harvard College, t. 13, p. 151.)
2108. — Preliminary Report on the Vertebrate Fossils of the Uinta Formation, collected by the Princeton Expedition of 1886, 10 p. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 24, p. 255.)
2109. **White, Ch. A.** — On the relation of the Laramie Molluscan Fauna to that of the succeeding fresh-water Eocene and other groups, 32 p., 5 pl. (Bull. U. S. Geol. Survey, n° 34.)
2110. **Whitfield, R. P.** — Remarks on the Molluscan Fossils of the New-Jersey Marl beds, contained in vols. 1 and 2 of that paleontology, and on their stratigraphical relations. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 215, 1887.)
2111. — New Jersey Cretaceous, 3 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 66.)

GROUPE QUATERNAIRE.

2112. **Allen, J. A.** — Note on squalodont Remains from Charleston, 5 p., 2 pl. (Bull. Amer. Museum of Nat. Hist., 1887, p. 35.)

2113. **Bailey Willis.** — Changes in River Courses in Washington Territory due to glaciation, in-8, 10 p., 4 pl., 1886. (U. S. Geol. Survey, Bull., n° 40.)
2114. **Brinton, D. G.** — Prehistoric chronology of America. (Abstr. Address Americ. Ass., New-York, 1887. — Science, t. 10, p. 76.)
2115. **Claypole, E. W.** — The Lake Age in Ohio; or, some episodes in the Retreat of the North American Glacier, 38 p., 4 pl. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 421.)
2116. — Buffalo and Chicago. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 224, 1887).
2117. **Comstock, Theo, B.** — Peculiarities of the Drift of the Rocky Mountains. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 233, 1887.)
2118. **Gilbert, G. K.** — The Place of Niagara Falls in geologic History. (Id., p. 222.)
2119. **Hay, O. P.** — On the manner of Deposit of the Glacial Drift, 7 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 52.)
2120. **Le Conte, J.** — The Flora of the Coast Islands of California in relation to recent changes of physical geography, 6 p. (Bull. California Acad. Sc. t. 2, p. 515.)
2121. **Mc Gee, W. G.** — *Ovibos cavifrons* from the Loess of Iowa, 4 p. (Amer. Journ., 3e série, t. 34, p. 217.)
2122. **Merrill, F. J. H.** — On some dynamic Effects of the Ice sheet. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 228 (1887.)
2123. **Packard, A. S.** — On the Cave Fauna of North America, with Remarks on the anatomy and Origin of Blind Forms. (Abstract of a paper read before the National Academy of Sciences, November 1886), 5 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 82.)
2124. **Pohlman, J.** — The Niagara gorge. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 221, (1887.)
2125. **Spencer, J. W.** — Age of the Niagara River, 2 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 269.)
2126. — Hummocks and Boulders of Decomposition in South eastern Missouri, 2 p. (Id., p. 366.)
2127. — Sand-Boulders in the Drift, or subaqueous Origin of the Drift, in Central Missouri, 5 p. (Id., p. 917.)
2128. **Stevenson, J. J.** — Notes on the surface geology of Southwest Virginia, 7 p. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 24, p. 172.)
2129. **Stone, G. H.** — A living glacier on Hague's Peak, Colorado, 2 p. (Science, t. 10, p. 153.)
2130. — Terminal moraines in Maine, 8 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 378.)
2131. **Upham, W.** — The upper beaches and deltas of the Glacial Lake Agassiz, 79 p., 1 carte. (U. S. Geol. Survey, Bull. n° 39.)
2132. **Webster, Clement L.** — On the glacial Flow in Iowa, 4 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 758.)
2133. **White, J. C.** — Rounded boulders at high altitudes along some Appalachian Rivers, 8 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 374.)
2134. **Woodward, R. S.** — On the rate of recession of the Niagara Falls as shown by the results of a recent Survey. (Proc. Am. Ass., Buffalo 1886, p. 222, (1887.)
2135. **Wright, G. F.** — Preglacial Man in Ohio, 3 p. (Ohio Archæological and Historical Quarterly, December 1887.)
2136. — The Ice Age in North America. Lectures before the Lowell Institute, Boston. Syllabus, in-8°.
2137. — Notes on the glaciation of the Pacific Slope, 5 p. (Amer. Nat., t. 21, p. 250.)
2138. Prehistoric Remains in America. (Nature, t. 35, p. 476.)

Voir en outre les n°s 892 et 893.

CANADA

2139. **Adams, F. D.** — On the Coal-bearing Rocks of Canada, 3 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 639.)
2140. — The Anorthosite Rocks of Canada, 1 p. (Id., p. 666.)
2141. **Ami.** — Occurrence of Scolithus in rocks of the Chazy formation, 3 p. (Canadian Record of Science, t. 2, p. 304.)
2142. **Bailey, L. W.** — On the silurian system of Northern Maine, New Brunswick and Quebec, 7 p. (Trans. R. Soc. of Canada, t. 4, 1886, 4e section, p. 35.)
2143. **Bain, F.** — On a Permian moraine in Prince Edward Island, 3 p. (The Canadian record of Science, t. 2, p. 341.)
2144. **Bell, R.** — Rock Specimens from Cumberland Sound, Baffin Land. (Science, t. 10, p. 287.)
2145. **Bonney, T. G.** — Notes on a part of the Huronian series in the neighbourhood of Sudbury (Canada), 14 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 32. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 571.)
2146. **Bowman, Amos.** — Mining developments on the North Western Pacific Coast and their wider bearing, 11 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 15, p. 707.)
2147. **Chalmers, R.** — On the Glaciation and Pleistocene subsidence of Northern New Brunswick and South-Eastern Quebec, 7 p. (Trans. R. Soc. of Canada, t. 4, 1886, 4e section, p. 139.)
2148. **Comstock, Th. B.** — Notes on the Region North of the Vermillion Lake District in British America, 3 p. (Trans. Amer. Instit. Mining Engineers, Duluth Meeting, 1887. — Subj. to revision.)
2149. **Dawson, G. M.** — Notes to accompany a geological Map of the Northern Portion of Dominion of Canada, East of the Rocky Mountains, in-8, 62 p., 1 carte, Montréal.
2150. — The Canadian Rocky Mountains, 16 p. (Canadian Record of Science, t. 2, p. 285.)
2151. — On certain borings in Manitoba and the Northwest Territory, 15 p. (Trans. R. Soc. of Canada, t. 4, 1886, 4e section, p. 85.)
2152. **Dawson, J. W.** — On the fossil plants of the Laramie formation of Canada, 16 p., 2 pl. (Id., p. 19.)
2153. — Note on fossil woods and other plant remains, from the Cretaceous and Laramie formations of the Western Territories of Canada, in-4, 7 p. (Trans. Roy. Soc. Canada. — Abstr. Nature, t. 36, p. 274.)
2154. — On the relations of the Geology of the Arctic and Atlantic basins, 1 p. (British Assoc., Birmingham meeting, p. 638. — Geol. Mag., dec. 3, t. 3, p. 504, 1886.)
2155. — Correlation of the geological structure of the maritime province of Canada with that of Western Europe, 2 p. (Science, t. 9, p. 589.)
2156. **Gilpin, Edw.** — Notes on the Limestones of East River, Pictou, N. S., 8 p., 1 pl. (Trans. R. Soc. of Canada, t. 4, 1886, 4e section, p. 159.)
2157. **Harrington, J.** — On some Canadian minerals, 3 p. (Id., 3e section, p. 81.)
2158. **Laflamme, J. C.** — Note sur le contact des formations paléozoïques et archéennes de la province de Québec, 5 p. (Id., 4e section, p. 43.)
2159. **Lapworth, Ch.** — Preliminary report on some Graptolites from the Lower Paleozoic Rocks on the South Side of the St Lawrence from Cape Rosier to Tartigo River, from the North Shore of the Island of Orleans one mile above Cap Rouge and from the Cove Fields, Quebec, 18 p. (Id., 4e section, p. 167.)
2160. **Lawson, A. C.** — Geology of the Rainy Lake Region with remarks on the classification of the crystalline Rocks west of Lake Superior; preliminary note, 8 p. (Amer. Journ., t. 33, p. 473.)
2161. **Matthew, J. F.** — On the Cambrian Faunas of Cape Breton and Newfoundland, 13 p. (Trans. R. Soc. of Canada, t. 4, 1886, 4e section, p. 147.)
2162. — Illustrations of the fauna of the St John group; n° 4. On the smaller eyed Trilobites of Division I, with a few remarks on the species of the higher divisions of the group, 7 p. (The Canadian Record of Science, t. 2, p. 357.)
2163. **Rominger, C.** — Description of primordial fossils from Mount Stephens,

N. W. Territory of Canada, 8 p., 1 pl. (Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, 1887, p. 12.)

2164. **Selwyn, A. R. C.** — The Quebec Group, 2 p. (Science, t. 9, p. 267.)

2165. **Selwyn, A. R. C. and Lapworth, Ch.** — Fossils from Kicking Horse Pass. (Science, t. 9, p. 320.)

2166. **Shutt, F. T.** — Canadian Apatite, 9 p. (Proc. of the Canadian Institute, t. 5, p. 30.)

2167. **Thoulet, J.** — Observations faites à Terre-Neuve à bord de la frégate « *La Clorande* » pendant la campagne de 1886, 32 p. (Ministère de l'Instr. Publ., Bull. de géogr. hist. et descriptive. Année 1887, n° 1, p. 5. — Revue maritime et coloniale de Paris, t. 93, p. 398.)

2168. **Whiteaves, J. F.** — Illustrations of the fossil Fishes of the Devonian Rocks of Canada (part. 1), 10 p., 5 pl. (Trans. R. Soc. of Canada, t. 4, 1886, 4e section, p. 101.)

Voir en outre les nos 892, 893 et 2024.

RÉGIONS BORÉALES

2169. **Holm, G. og Garde, V.** — Den danske Konebaads-Expedition til Grönlands Ostkyst. — L'expédition danoise sur la côte Est du Groenland.

2170. **Holst, N. O.** — Berättelse om en är 1880 i Geologiskt syfte företagen Resa till Grönland, 68 p., 1 carte. (S. G. U. Ser. C., n° 81.)

2171. **Labonne.** — Sur le gisement du spath d'Islande, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 105, p. 1144.)

2172. — La vallée des Geysers d'Islande en 1886, 5 p. (La Nature, 15e année, n° 737, p. 106.)

2173. — L'Islande à vol d'oiseau, 46 p. (Ann. Club alpin français, t. 13, p. 263.)

2174. **Leclercq, J.** — Les éruptions volcaniques de l'Islande depuis les temps historiques, 11 p. (Bull. Soc. R. Belge Géogr., 11e année, n° 1, p. 28.)

2175. **Lundgren, B.** — Anmärkningar om Permfossil från Spetsbergen, 26 p., 1 pl. (Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar, t. 13, iv, n° 1.)

2176. **Palsonn, S.** — Lysing à Kjalvegi. (Sudri, Reykjavik, 1886, t. 4, n° 26.) — Description de Kjalvegur.

2177. **Prestwich, J.** — Greenland glaciers. (Nature, t. 37, p. 200.)

2178. **Rink, H.** — Die neuern dänischen Untersuchungen in Grönland, 1886, 5 p. (Petermanns' Mitt., 1887, p. 143.)

2179. — Resultaterne af de nyeste danske Undersögelser i Grönland med Hensyn till Indlandet og de svommende Isbjerges oprindelse. (Geografisk Tidskrift, Kjobenhavn, t. 9, p. 63.) — Résultats des explorations récentes au Groenland.

2180. **Rördam, K.** — Undersögelse af olivinsten fra Sioarsuit ved Kangamiut i Grönland. (Meddedelser om Grönland, t. 9. — Sur l'olivinite de Sioarsuit au Groenland.

2181. **Thèze, A.** — De Nupstadt à Grünstadir à travers le Vatna Jökule, Islande. (Bull. Soc. Géogr. Rochefort, t. 7, p. 39.)

2182. **Thoroddsen, Th.** — Die Horukuste. (Ausland, n° 10, p. 181.)

2183. — Frà Horustrondum. Sudri, 1886, t. 4, nos 26-28.

2184. — Fra Islands nordvestlige Halvo. (Geografisk Tidskrift, Kjobenhavn, t. 9, p. 31.) — La péninsule Nord Ouest de l'Islande.

2185. — The recent Earthquake in Island. (Nature, t. 37, p. 201.)

2186. **Windisch, P.** — Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora von Island, in-8°, 50 p. — Leipzig.

SUPPLÉMENT

HONGRIE

2187. Relevés géologiques de l'Institut royal géologique de Hongrie. Bánffi-Hunyad vidéke. (Les environs de Bánffi-Hunyad). Echelle de 1 : 75,000^{me}, zone 18, col. XXVIII, par MM. A. Koch et Ch. Hofmann.

2188. **Benkö, G.** — Ásványtani Közlemények Erdélyböl. (Orvos-természettudom. Ertesitö, Kolozsvár, t. 12, p. 217.) Communications minéralogiques sur la Transylvanie (en hongrois). Résumé en allemand: « Mineralogische Mittheilungen aus Siebenbürgen. » (Ibidem, p. 272.)

2189. **Böckh, J.** — Igazgatósági jelentés a földtani intézet 1886 évi müködéséröl. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 4-38; en hongrois.) Trad. en allemand: Directions-Bericht über die Thätigkeit de Kön. ungar. geologischen Anstalt im Jahre 1886. (Jahresbericht d. Kön. Ung. Geologischen Anstalt für 1886, p. 5-44.)

2190. — Adatok a Bozovicstól E Ny-ra emelkedö hegység geologiai ismeretéhez. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 117-144; en hongrois.) Trad. en allemand : Daten zur geologischen Kenntniss des nordwestlich von Bozovics sich erhebenden Gebirges. (Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt für 1886, p. 135-168.)

2191. **Gesell, A.** — A Körmöczi érczbányaterület bányageologiai felvétele. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 164-172; en hongrois.) Trad. en allemand: Montangeologische Aufnahme des Kremnitzer Erzbergbaugebietes. (Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt für 1886, p. 191.)

2192. **Herbich, F.** — Egy üj érczelöfordulás a Gyalu-Braduluion. (Orvos-természettudom. Ertesitö, Kolozsvár, t. 12, p. 215.) Sur une nouvelle veine métallique dans la montagne de Brád (en hongrois.)

2193. **Hofmann, Charles.** — Jelentés az 1886, év nyarán Szolnok-Dobokamegye E Ny-i részében végzett földtani részletes felvételekröl. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 39-47; en hongrois.) Trad. en allemand : Bericht über die im Sommer des Jahres 1886 im nordwestlichen Theile des Szolnok-Dobokaer Comitates ausgeführten geologischen Detail-Aufnahmen. (Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt für 1886.)

2194. **Koch, A.** — Jelentes a Kolosvártól D-re esö területen az 1886. év nyarán végzett földtani részletes felvételröl. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 48-79; en hongrois.) Trad. en allemand : Bericht über die in dem südlich von Klausenburg gelegenen Gebiete durchgeführte geologische Detail-Aufnahme. (Jahresbericht der Kgl Ung. Geologischen Anstalt für 1886).

2195.—A brassói hegység földtani szerkezetéröl és talajviz viszonyairól. (M.tudom. Akadémia. Ertekezések a természettudományok Köréböl. Vol. 17, fasc. 3; en hongrois, avec une planche de coupes.) Sur la géologie et l'hydrographie de la montagne de Brassó.

2196. **Loczy, L.**— Jelentés az 1886. év nyarán Arad- Csanád- és Temes megyékben eszközolt földtani részletes felvételekröl. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 99-116; en hongrois.) Trad. en allemand : Bericht über die geologischen Detailaufnahmen im Arader, Csanáder und Temeser Comitate im Sommer des Jahres 1886. (Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt für 1886, p. 114-134.)

2197. **Makai, A. de.** — Uber die Aufbereitung der Erze im trockenen wege; Verbrennung der Steinkohle und deren Rauchverzehrung, 39 p. 8°. Budapest, Dobrowsky et Franke.

2198. **Pethö, Gy.** — Boros-Jenö, Apatelek, Buttyin és Beél Környekének geologiai viszonyai a Fehèr-Körös völgyében. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 90-98; en hongrois.) Trad. en allemand : Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Boros-Jenö, Apatelek, Buttyin und Beél im Fehér-Körös-Thale. (Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt für 1886, p. 91-113.)

2199. **Primics, G.** — A vádvölgyi Gyálu-Urszului aranybánya-terület geologiai és bányageologiai viszonyai. (Orvos-természettudom. Ertesitö, Kolozsvár, t. 12, p. 205; en hongrois.) Note sur les relations géologiques et orographiques du district aurifère Dialu-Urszului dans la vallée de Vád.

2200. **Roth, L. de Telegd.** — Stájerlak Dk-i és részben K-i környéke. (M. Kir. földtani intézet évi jelentése 1886-ról, p. 145-163; en hongrois.) Trad. en allemand : Die Gegend südöstlich und zum Theil östlich von Steierdorf. Geologische Notizen aus dem Banater Gebirge. (Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt für 1886, p. 169-190.)

2201. **Szabo, J.** — Göd környéke forrásainak geologiai és hydrographiai viszonyai. (Ertekezések a természettudományok Köréböl. M. tud. Akadémia, t. 17, fasc. 1.) Sur les sources et l'hydrographie des environs de Göd près de Budapest (en hongrois; avec 1 planche et 5 figures intercalées dans le texte.)

2202. **Szadeczky, Gy.** — A magyarországi obszidiánok, Különös tekintettel geologiai viszonyaikra. (M. tudom. Akademia. Ertekezések a természettud. Köréböl., t. 16, fasc. 6.) Sur les obsidiennes de la Hongrie, et spécialement sur leurs provenances géologiques (en hongrois.)

2203. **Téglas, G.** — Az erdélyi medencze östörténelméhez. (Orvos-természettudom. Ertesitö, Kolozsvár, t. 12, p. 55, 181, 297.) Notes préhistoriques du bassin de la Transylvanie (en hongrois.)

1887

PALÉONTOLOGIE

I. PALÉOZOOLOGIE

2204. **Albrecht, P.** — Ueber die cetoide Natur der Promammalia, 11 p. (Anatomischer Anzeiger, 1886, n° 13.)
2205. **Aldrich et Meyer, O.** — The tertiary Fauna of Menton et Wanribbée Miss. (Journ. of the Cin. Soc. Nat. hist. Vol. IX, 1886, Cincinnati.)
2206. **Allen, J. A.** — Note on Squalodont Remains from Charleston, S. C., 39 p. et 6 pl. in-8°. (Bull. Am. Mus. Nat. Hist. New-York 1887.)
2207. **Andreæ, A.** — Ein neues Raubtier aus dem mitteloligocänen Meeressand des Mainzerbeckens. *Dasyurodon Flonheimensis*, n. g., n. sp., 9 p., 1 pl. (Ber. Senck. Ges., 1887, p. 125.)
2208. — Die Glossophoren des Terrain à Chailles der Pfirt. (Abh. zur geol. Specialk. von Els.-Lothr. Vol. IV, n° 3, 48 p., 1 pl. (photographie). 5 fig. In-8°. Strasbourg.)
2209. **Andrussow.** — Eine fossile *Acetabularia* als gesteinbildender organismus. (Ann. der K. K. Natur. Hofmuseum. B. II, n° 2.)
2210. Anonyme. — *Mastodonsaurus* discovered on Juckatoo Island. Sydney. (Nature, vol. 35, p. 445.)
2211. **Ameghino, Fl.** — Apuntes preliminares sobre algunos Mamiferos estinguidos dei yacimiento de « Monte Hermoso », existentes en el Museo La Plata. (Boletin del Museo La Plata, tom. 1, Entreg. 1ª, in-8°, 1 pl. — Buenos-Aires, 1887.)
2212. — Enumeracion sistematica de los especies de Mamiferos fósiles coleccionados por Carlos Ameghino en los terrenos eocenos de la Patagonia austral y depositados en el Museo La Plata (Boletin del Museo La Plata, t. 1, 26 p., Buenos-Aires. Décembre 1887.)
2213. — Observationes generales sobre el órden de Mamiferos estinguidos Sud-Americanos llamados Toxodontes (*Toxodontia*), y sinopsis de los géneres y especies hasta ahora conocidos. (Anales del Museo La Plata, tom. 1, entreg. 1ª, 1887, p. 1-66, in-4°, Buenos-Aires.)
2214. — Monte Hermoso (articulo publicado en *La Nacion*, del 10 de Marzo de 1887. — Tirage à part, in-8°, Buenos-Aires, 1887.)
2215. **Ball.** — Fossil Mammalia of Ireland. (Trans. Roy. Soc., Dublin, 1887.)
2216. **Barrois, Ch., Maurice, Ch., Quèva, Ch., Six A.** — Traité de paléontologie, par K. Zittel, (traduit par —) t. 2, paléozoologie, partie 1re, Mollusca et Arthropoda, in-8°, 897 p., 1109 figures. Paris, chez Doin.
2217. **Barrois, Ch.** — Sur la faune de Hont-de-Ver. (Haute-Garonne), 20 p., 2 pl. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 124.)
2218. — Note préliminaire sur la faune d'Erbray (Loire-Inf.). (A. S. G. Nord, t. 14, p. 158.)
2219. **Bassani, F.** — Sui fossili e sull' età degli schisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia, 72 p. (Atti della Soc. Italiana di Sc. nat. Vol. XXIX. Anno 1886.)
2220. **Bather, F. A.** — The Growth of Cephalopod Shells, 3 p. (Geol. Magazine, dec. 3, t. 4, p. 446.)
2221. **Baur, G.** — Ueber den Ursprung der Extremitäten der Ichthyopterygia. In-8°, 4 p., 1 pl. (Bericht über die XX. Versamml. des Oberrhein. geol. Vereins zu Metzingen in Württemberg.) Stuttgart.
2222. **Béclard.** — Les Fossiles Coblenziens de Saint-Michel, près Saint-Hubert. (Bull. Soc. Belge, Géol. Pal., t. 1, p. 60, 1887. Mém. Pl. 3, 4, 5.)
2223. **Bell, J.** — Description of a new species of Nucleolites, with remarks on the subdivision of the genus. (Ann. Mag. Nat. Hist. Août 1887, p. 125-127.

2224. **Bellardi, C.** — Molluschi dei Terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte v : *Mitridæ*. Turin, 1887, 85 p. 2 pl.
2225. **Beneden, P. J. van** — Sur quelques ossements de cétacés recueillis au pied du Caucase (Bull. Ac. Belg., xi, 1886, p. 281-283.)
2226. — Ueber einige Cetaceen-Reste vom Fusse des Kaukasus, 8 p. et 1 pl. in-8° (Z. D G. G., 1887.)
2226 *bis*. — Description des ossements fossiles des environs d'Anvers, Partie v, Cétacés. (*G. Amphicetus, Heterocetus, M socetus, Idiocetus, Isocetus)*, 1 vol. de 139 p. et Atlas de 75 pl. in-fol., Bruxelles, 1887.
2227. — Reptile nouveau et épine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle. (Bull. Acad. Roy., Belgique, 56e année, 3 série, t. 13, pp. 471-472.)
2228. **Benoist.** - Révision de la liste des espèces fossiles de *Buccinidæ* et de *Nassidæ* des faunes du S.-O. (Proc. verb. Soc. linn. ix. Bordeaux, 1885.)
2229. — Description géologique et paléontologique des communes de St-Estéphe et Vertheuil, 1 carte, 3 pl. (Act. Soc. linn., Bordeaux, t. 39, p. 79 et 301.)
2230. **Bittner, A.** — Neue Brachyuren des Eocæns von Verona, 12 p. in-8° avec pl., Wien, 1887. (Sitzb. K. Ac. d. Wiss., 1886.)
2231. — Ueber Koninckiniden des alpinen Lias, 12 p. 1 pl. (Jahrb. G. R. A., Vol. xxxvii, 1887.)
2232. **Blake, J. F.** — On a new specimen of *Solaster Murchisoni*, from the Yorkshire Lias, 3 p. 1 pl. (Geol. Mag., tome 4, dec. iii, p. 259.)
2233. — On a starfish from the Yorkshire Lias. (Brit. Ass. 1887. — Nature, Vol. xxxvi, p. 591)
2234. **Blanckenhorn.** — Ueber die Ceratiten des oberen Deutschen Muschelkalks, 8 p. (Verh. d. naturh. Ver. d. Pr. Rheinlande. T. 44. Sitz. p. 28).
2235. — *Ceratites brunsvicensis*, n sp., 5 p. (Verh. d. naturh. Vereines der Pr. Rheinlande, t. 44, Sitz., p. 32.)
2236. **Bleicher.** — Sur le bathonien inférieur de la Lorraine au point de vue stratigraphique et paléontologique. (Assoc. française, Nancy, Proc. verb. p. 135.) 1/2 p.
2237. — Le quaternaire de Lorraine au point de vue de sa faune malacologique. (Assoc. franç., Nancy, Proc. verb. p. 129.)
2238. **Boehm, G.** — Die Facies der grauen Kalke von Venetien im Département der Sarthe.(Z. D. G. G. 1887, t. 39, p. 205.)
2239. **Bœklen, H.** — Die Gattung *Ceratodus*. 6 p. (Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Wurttemb. 43e année.)
2240. **Bonney, T. G.** — *Oldhamia*. (Nature, vol. 35, p. 581.)
2241. **Bornemann, J. G.** — Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks in Thüringen, 8 pl. (Jahrb. geol. Landesanst., 1886. Berlin.)
2242. **Böttger, O.** — Neue Paludinen aus dem Mainzer Becken. (Ver. für Erdkunde zu Darmstadt, 1886, p. 7.)
2243. — Drei neue *Conus* aus dem miocän von Lapugy und von Bordeaux (Jahrb. Deutsch. Malac. gesellsch. vol. xiv, 1887.)
2244. — Die Rissoiden Gattung *Stossichia*, Brus., ihre Synonymie und ihre lebenden und fossilen Vertreter (Jahrb. D. malak. Ges., t. 14, 1887, pl. 6, fig. 3-5). — (Verh. K. K. geol. Reichsanst.—Résumé.—Année 1887, p. 312.)
2245. — Die ostasiatischen Vertreter der G. *Rissoina*, *Stossichia*, *Assiminea*, 3 part. 109 p. (Frank. Jahrb. mal. Gesellsch.)
2246. **Boucher, H. du.** — Le *Septifer decussatus*, G. Dollfus, n. sp., 3 p. (Bull. Soc. Borda, 12e année, p 239.)
2247. — Un Ptéropode rare dans le Tortonien des environs de Marsacq. (Bull. Soc. Borda, 12e année, p. 147.)
2248. **Boule.** — Reptiles permiens de la Bohême, 2 p. (Le Naturaliste, 9e année, p. 29.)
2249. — Ours et hyènes quaternaires. 2 p. (Le Naturaliste, 9e année, p. 53.)
2250. **Bourne, G. C.** — The anatomy of the madreporarian Fungia (Quart. J. micros. Soc. 1887, 32 p. 2 pl.)
2251. — On the anatomy of mussa, a Euphyllia, and morphology of the madreporarian Skeleton. London, 1887. (Quart. J. microscop. Soc. p 109).
2252. **Boury, E. de.** — Etude sur les sous-genres de *Scalidæ* du bassin de Paris, in-8, 43 p., Paris, Comptoir géologique.
2253. — Description de *Scalidæ* nouveaux des couches éocènes du bassin de Paris, in 8, 53 p. Paris, Comptoir géologique.
2254. **Brady.** — Synopsis of the British recent foraminifera. (Journal microsc. Soc. London, décemb. 1887.)

2255. **Branco, W.** — Beiträge zur Kenntniss der G. *Lepidotus*, 85 p. et Atlas de 8 photolith. in-fol. (Abh. Geol. Specialkarte v. Preussen u. Thuring. Staaten, Berlin 1887) : *Lepidotus Kœneni* n. sp. und andere jurass. Arten; Uebersicht der Arten der G. *Lepidotus*.
2256. — *Weissia bavarica*, g. n., sp. n., ein neuer Stegocephale aus den Unteren Rothliegenden, 18 p. et 1 photolith. in-fol. (Jahrb. Geol Landesant., Berlin 1887.)
2257. **Brasil.** — Description d'une coquille fossile (*Turbo kimmeridiensis*), 1 p. (Le Naturaliste, 9e année, p. 95.)
2258. **Briart et Cornet.** — Description des fossiles du calcaire grossier de Mons, 4e partie, in-4, 124 p., 7 pl. (Mém. Ac. Sc. Belgique, 1887.)
2259. **Brodie, P. B.** — On the Range, Extent, and Fossils of the rhœtic Formation in Warwickshire. (Brit. ass. meeting of Birmingham, 1886, p. 629.)
2260. — On a recent discovery of Annulose Animals (*Blatta* and a *Scorpion*) in British and Foreign Upper and Middle Silurian Rocks. (Proc. Warwickshire nat. and arch. Field Club for 1885, p. 18).
2261. **Brögger, C.** — Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen Skandinavischen Asaphiden, 78 p., 3 pl. (Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. C, n° 82.)
2262. **Bruder, G.** — Die Fauna der Jura-ablagerung von Hohnstein in Sachsen, 5 pl. (Denks. K. Ak. Wiss Vienne, t. 50, p. 239.)
2263. — Paleontologische Beiträge zur Kenntniss der nordböhmischen Juragebilde. In-8, 27 p. 2 pl., 6 fig. (Lotos. N. F. vol. VIII).
2264. **Buckmann, S. S.** — Some new Species of Brachiopoda, from the Inferior Oolite of the Cotteswolds. In-8, 6 p. 1. pl. (Proc. Cotteswold Field Club. Vol. for 1886.)
2265. — On *Ammonites serpentinus*, Reinecke, *Am. falcifer*, Sow., *Am. elegans*, Sow., *Am. elegans*, Young, etc., 5 p. (Geol. Magaz., dec. 3, t. 4, p. 396.)
2266. — A monograph on the Inferior Oolite Ammonites. In-4, 56 p., 14 pl. (Palaeontogr. Soc. vol. XL. XLI, p. 1886. 1887).
2267. **Bukowski, G.** — Ueber die Jurabildungen von Czentochau in Polen. In-4, 97 p. 6 pl. (Beitr. zur Paläontol. Oesterreich-Ungarns. Vol. v. Vienne.)
2268. **Burbach, O.** — Beiträge zur Kenntniss der Foraminiferen des mittleren Lias vom grossen Seeberge bei Gotha II. Die Milioliden. (Zeitschr. f. Naturwiss., t. 59, p. 25.)
2269. **Burmeister, H.** — Nochmalige Berichtigung zu *Cœlodon*, 6 p. avec fig. (Mitth Akad. Berlin, 1887.)
2270. — Atlas de la description physique de la République Argentine, Sect. II, mammifères, liv. 3, Ost. des Gravigrades (*Scelidotherium* et *Mylodon*, part. I), in-fol., Buenos-Aires, 1887.)
2271. **Busk, G.** — Report of the Polyzoa collected by Challenger. Part II, Cyclostomata. London, 1886, 55 p., 10 pl. (ouvrage posthume). (Part I, Cheilostomata, 1884.)
2272. **Canavari, M.** — Di alcuni tipi di foraminifera appartenenti alle famiglia delle nummulinidœ raccolti nel Trias delle Alpi apuane, p. 184. (Atti Soc. Toscana Sc. nat. 9 janvier 1887.)
2273. **Capellini.** — Lettre relative à l'Ours de Cassana, 2 p. (B.S.G.F., 3me série, t. 16, p. 21?)
2274. — Del Zifloide fossili (*Choneziphius planirostris*) scoperto nelle sabbie plioceniche di Fangonero presso Siena, 11 p., 1 pl. (Memorie della Accad. dei Lincei; 4me série, t. 1, p. 18.)
2275. — Dellinorinco fossile dei dintorni di Sassari, 8 p., 1 pl. (Mem. Acc. Bologna, 1887.)
2276. **Carpenter, H.** — On Crinoids and Blastoids. (Proc. Geol. Ass., t. X, n° 1., février 1887.)
2277. **Carpentier, L.** — Les Ostracodes de la Craie, 6 p. (Bull. Soc. Linnéenne du Nord de la France, t. 8, p. 308.)
2278. **Carter, H. J.** — Report on the marine sponges chiefly from King Island. (London Journal. Linn. Soc., 1887, 24 p., 3 pl.)
2279. **Choffat, P.** — Espèces nouvelles ou peu connues de la faune crétacique du Portugal. (Commission géol. du Port. Vol. I, série I, 18 pl.)

2280. **Cluysnaar, P. G. et Lecrenier, A.** — Etude des fossiles siluriens de Huy et d'Ombret. (Bull. du Cercle des Naturalistes Hutois, année 1887, n° 2, 10 p., pl. I et II.) Huy, 1887.
2281. **Conrath, P.** — Ueber einige Silurische Pelecypoden, 2 pl. (Sitzb. K. Ak. d. Wiss. Vienne, vol. 96, 1887.)
2282. **Cook. R. B.** — Chapters on fossil Insects, 3 p. (Science-Gossip. Mars, 1887, p. 49.)
2283. **Cooper, J. G.** — West Coast Pulmonata ; fossil and living, 22 p., 1 carte. (Bull. California. Acad. of Sciences, t. 2, p. 355.)
2284. **Cope, E. D.** — The origin of the Fittest. In-8°, 467 p., fig., New-York, 887.
2285. — On two new forms of Polyodont and Gonorynchid fishes from the Eocene of the Rocky Mountains, 5 p., 1 pl. (Nat. Acad. Sc., t. 3, Mém. n° 17.)
2286. — A Contribution to the history of the Vertebrata of the Trias of North America, 20 p., 2 pl. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 24, p. 209.)
2287. **Cossmann.** — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, 2e fascicule, in-8°, 218 p., 8 pl. (Ann. Soc. Roy. malac. de Belgique, tome 22.)
2288. **Cotteau.** — Sur les genres éocènes de la famille des Brissidées. (C. R. Ac. Sc. t. CII, 1432. — 31 mai 1887.)
2289. — Note sur la famille des Brissidées. (B. S. zool. F., tome XII, p. 553 13 p.)
2290. — Echinides nouveaux ou peu connus, 2e série, VIe fascicule, 13 p., 2 pl., in-8°. (Bull. Soc. zool. F., 1887, t. XII.)
2291. — Echinides éocènes ; Paléont. Fr. (suite), livr. 9, 10, 11, 12 ; p. 321 à 512 ; pl. 97 à 144.
2292. — Catalogue des Echinides recueillis par M. Roussel dans le terrain crétacé des Petites-Pyrénées et des Corbières (B. S. G. F., tome XV, p. 639 ; 36 p. et 5 pl.)
2293. — Trois nouveaux genres d'Echinides de la Craie d'Espagne. (Assoc. franç. Nancy. Proc.-verb., p. 128. — *Ibid.* Mém., p. 379, 3 p., 3 fig.)
2294. **Crane, Miss.** — On a Brachiopod of the Genus *Atretia*, named in man., by the late Dr Fr. Davidson. 4 p. in-8°. (Proc. Zool. Soc. of Lond. 1886.)
2295. **Crick, W. D.** — Note on some Foraminifera from the Oxford Clay at Keyston near Thrapston. (Journ. Northamptonshire Nat. Hist. and Field Club, t. 4, p. 232.)
2296. **Croizier.** — Un saurien rare et un Echinide nouveau dans la craie du S.-O. (Act. Soc. Linn. de Bordeaux, t. XL, p. 30.)
2297. **Crosse, H. et Fischer, P.** — Observations sur le genre *Berthelinia*, 7 p., 1 pl. (Journal de Conchyl., 3me série, t. 27, p. 305.)
2298. **Dana, D.** — Lower Silurian fossils in a limestone of Emmon's original taconic. (Amer. Assoc. Ann Arbor, 1885.)
2299. — Fossils from the Taconic. (Amer. Assoc., 35e réunion, p. 234.)
2300. — Origin of Coral Reefs and Islands. (Amer. Journ. of Sc., 3e série, vol. XXX, p. 89-105, p. 169-191.)
2301. **David, R. More.** — Fossil Corals of Franklin Country. (Brookville. — Bull. Soc. Hist. Nat., II, p. 50.)
2302. **Davidson.** — Monograph of recent Brachiopoda, part. II. (Trans. of the Linnean Soc. of London, 4°, 182 p., 11 pl. — Edité par Miss Crane.)
2303. **Davies, W.** — On new species of *Pholidophorus* from the Purbeck beds of Dorsetshire, 3 p., 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 337.)
2304. **Davis, J. W.** — The fossil Fishes of the Chalk of Mount Lebanon in Syria. (Trans. R. Dublin Soc., in-8°, 1887, avec 25 pl.)
2305. — On *Chondrosteus acipenseroides*, Agassiz, 12 p., 1 pl. — Observations de MM. Judd, Smith Woodmard, Newton. (Q. J. G. S., t. 43, p. 605, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 233.)
2306. — Note on a Fossil Species of *Chlamydoselachus*, 3 p. (Proc. Zool. Soc. of London.)
2307. — On a new species of *Cœlacanthus* (*C. tingleyensis*) from the Yorshire Cannel Coal, p. 427-433. (Trans. Linn. Soc. London, Zoology, II, 1884-85, in-4°.)
2308. **Dawson, J. W.** — On new facts relating to *Eozoon Canadense*. (Brit. Ass. 1887. — Nature, vol. 36, p. 574.)

2309. **Deichmüller, J. V.** — Die Insecten aus dem lithographischen Schiefer im Dresdener Museum. (Mitth. a. d. k. min.-geol. und prähist. Mus. in Dresden.)
2310. — Ueber zwei Blattinen-Reste aus den unteren Lebacher Schichten der Rheinprovinz, 6 p., 1 pl. (Ber. Senck. Ges., 1887, p. 89.)
2311. **Delvaux.** — Documents stratigraphiques et paléontologiques pour l'étude monographique de l'étage yprésien. (Ann. Soc. Géol. Belgique, mémoires, t. XIV. 1807.)
2312. **Denckmann, A.** — Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich von Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. In-8, 108 p. Atlas in-4, 10 pl. (Abh. z. Geol. Specialk. von Preussen. Vol. VIII, n° 2.)
2313. **Dendy, A.** — The sponge fauna of Madras. (Ann. Mag. Nat. Hist. Septembre 1887, p. 153-165, 4 pl.)
2314. **Depéret, Ch.** — Recherches sur la succession des Faunes de Vertébrés miocènes de la vallée du Rhone, avec 26 pl. (Archives du muséum d'hist. nat. de Lyon, t. IV, in-fol., Lyon 1887.)
2315. — Sur la faune des Vertébrés miocènes de la Grive-Saint-Alban (Isère). — (C. R. Ac. Sc., 7 février 1887.)
2316. **Dewalque, G.** — Sur l'orthographe du nom *Dreissensia*. (Proc. verb. Soc. Géol. Belgique, 20 mars 1887, p. 128-132.)
2317. **Diener, C.** — Ueber einige Cephalopoden aus der Kreide von Jerusalem (Verh. G. R. A., Année 1887, p. 254-255.)
2318. — Ein Beitrag zur Kenntniss der syrischen Kreide Bildungen (Z. D. G. G., Berlin 1887.)
2319. **Döderlein, L.** — Eine Eigenthümlichkeit triassischer Echinoideen, 4 p. 1 pl. (N. Jahrb., 1887, II.)
2320. **Dollfus, G.** — Quelques nouveaux gisements de terrain tertiaire dans le Jura et synonymie de quelques gastropodes des Verrières (B. S. G. F., t. XV, 17 janv. 1887, p. 179.)
2321. — Présentation de l'étude préliminaire sur les faluns de Touraine et discussion de quelques gastropodes (B. S. G. F., t. XV, 20 déc. 1886, p. 143.)
2322. — Coquilles nouvelles ou mal connues du terrain tertiaire du Sud-Ouest, 5 p. (Bull. Soc. Borda, 12e année, p. 243.)
2323. **Dollfus G., et Dautzenberg.** — Etude préliminaire des coquilles fossiles des faluns de la Touraine, 8°, 28 p. (Feuilles des jeunes naturalistes.)
2324. **Dollo, L.** — Première note sur le *Hainosaure*, Mosasaurien nouveau de la craie brune phosphatée de Mesvin-Ciply, près Mons (p. 25-26). (Bulletin du musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, t. IV.) 1885.
2325. — Le *Hainosaure* et les nouveaux vertébrés fossiles du Musée de Bruxelles, 2 articles (Rev. quest. sc. publiée par Soc. Sc. de Bruxelles, t. XI, 2e livr., pp. 504-539, 3e livr. pp. 70-112.)
2326. — Résumé de notes et travaux paléontologiques sur les vertébrés (Ibid., 1re livraison, pp. 313-315; 2e livr. pp. 676-686; 3e livr. pp. 319-337; 4e livr. pp. 645-657.)
2327. — Sur la signification du « trochanter pendant » des Dinosauriens, 2 p. (P. v. Soc. Belge Géol., t. 1, p. 10.)
2328. — Sur un Plésiosaurien du poudingue de Cuesmes, 2 p. (Ibid. p. 28.)
2329. — Sur un Téléosaurien du Luxembourg belge. (Ibid., p. 39.)
2330. — L'œil pinéal et les poissons placodermes du vieux grès rouge (Résumé). (Ibid., p. 57.)
2331. — On some Belgian fossil Reptiles, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 392.)
2332. **Donald, Miss Jane.** — Notes upon some Carboniferous species of *Murchisonia* in our public Museums, 15 p. 1 pl. (Q. J. G S., t. 43, p. 617.)
2333. **Dormal, V.** — Sur des poissons dévoniens dans le bassin de Namur (Rivage septentrional), 2 p. (P. v. Soc. Malac. Belg. t. 16, p. CXXXV.)
2334. **Douvillé, H.** — Sur le genre *Apricardia*, Guéranger, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 193.)
2335. — Sur le genre *Polyconites*, 1 p. (Ibid., p. 358.)
2336. — Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés, 47 p., 4 pl. (Ibid., p. 756.)
2337. **Duncan, P. M.** — On a new genus of madreporaria (*Glyphastrea*) with remarks on the morphology. (Q. J. G. S., 1887, 9 p. 1 pl.)
2338. — On the Echinoidea from the Australian tertiaries. (Ibid., p. 411.)

2339. — On the cretaceous Echinoidea of the lower Narbada Region. (Geol. Mag. N^lle série, déc. III, t. IV. p. 150.)
2340. — Note on the Echinoidea of the Cretaceous series of the lower Narbada Valley. with remarks upon their geological age. (Geol. surv. of India — Records. Vol. XX, 2e partie, p. 81, 1887.)
2341. **Duncan, P. M. and Sladen, W. P.** — The fossil Echinoidea from the Makran series, of the coast of Biluchistan and of the Persian Gulf. (Palæontologia Indica, 1887, 16 p. in-4, 3 pl.)
2342. **Dwight.** — Paleontological observations on the limestone of the taconic series of Canaan, Columbia Co, N. Y. (Amer. Assoc. 35e réunion.)
2343. **Ebert, Th.** — Beitrag zur Kenntniss der tertiären Decapoden Deutschlands. 10 p., 2 pl. (Jahrb. K. preuss. geol. Landesanst. Vol. 1886.)
2344. — *Teredo megolara*, Hanley, aus dem Septarienthon von Finkenwalde. 3 p., 4 fig. (Jahrb. K. preuss. Geol. Landesanst. Vol. 1886.)
2345. — Ueber die Gattung *Spatangus*. (Z. D. G. G., t. XXXIX, p. 229, 2 p.)
2346. **Etheridge, R., Woodward, H., and Rupert Jones, T.** — Fifth Report of the Committee, on the fossil *Phyllopoda* of the Palæozoic Rocks, 10 p. (British Assoc. for the Advancement of Science. Manchester meeting.)
2347. **Fauvelle, Dr.** — Limite du bassin parisien sur le territoire de la commune d'Hirson (Aisne); Spongiaires du grès vert. (Assoc. franç. Nancy. Notes et mém., p. 442, 6 p.)
2348. **Ferretti, A.** — La miocenita delle argille scagliose e la formazione di Montegiblio a Gastrochena. Reggio-Emilia, 1887, 43 p.
2349. **Fischer, P.** — Manuel de Conchyliologie, fascicule 11 et dernier, in-8, 360 p., Paris, chez Savy.
2350. — Sur deux espèces de *Lepas* fossiles du Miocène des environs de Bordeaux. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. 189.)
2351. — Sur le squelette du genre fossile *Scelidotherium* (p. 12-91-93). (C. R. Ac. Sc., 1885, t. 105.)
2352. **Flot.** — Sur un fémur d'*Halitherium* du Musée de Bordeaux. (Actes Soc. linn. de Bordeaux, t. 40, p. LXXXIX.)
2353. — Note sur le *Prohalicore Dubaleni* (B. S. G. F., t. 15, 1887.)
2354. **Folin, de.** — Les Rhizopodes réticulaires. (le Naturaliste, 1887, 26 p. fig.)
2355. **Follmann, O.** — Bemerkungen über einige devonische Goniatiten des paläontologischen Museum zu Poppelsdorf, 3 p. (Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. u. Westf., 44e année. Corresp bl., p. 103.)
2356. — Crinoïden aus dem Devon, 1 p (Ibid, Sitz., p. 47.)
2357. — Unterdevonische Crinoiden, 26 p., 2 pl. (Ibid.)
2358. **Fontannes.** — Sur certaines corrélations entre les modifications qu'éprouvent des espèces de genres différents, soumises aux mêmes influences. (C. R. Acad. Sciences, t. CIII, n° 21.)
2359. — Contribution à la faune malacologique des terrains néogènes de la Roumanie, in-4°, 49 p., 2 pl. (Arch. mus. hist. nat. Lyon. t. 4, p. 321.)
2360. **Foord, A. H.** — On the Genus *Piloceras*, Salter, as elucidated by examples lately discovered in North America and in Scotland, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 541)
2361. **Foresti, L.** — Sopra alcuni fossili illustrati e descritti nel Museum metallicum di Ulisse Aldrovandi. (Boll. Soc. Geol. italiana, vol. 6, p. 81)
2362. — Alcune forme nuove di molluschi fossili del Bolognese, 9 p., 1 pl. (Ibid. p. 359.)
2363. **Forir, H.** — Contrib. à l'étude du Syst. crétacé de Belgique. I. Sur q.q. Poissons et Crustacés nouveaux ou peu connus, in-8°, 34 p. et 2 pl. Liége, 1887.
2364. **Fornasini, C.** — Die alcuni foraminiferi provenienti dagli strati miocenici dei dintorni di Cagliari, 7 p. (Boll. Soc. Geol. italiana, t. 6, p. 26.)
2365. — Foraminiferi illustrati da Bianchi e da Gualtieri. (Ibid)
2366. — *Textularia gibbosa* et *T. tuberosa*. (Ibid., t. 6, p. 159.)
2367. **Fowler.** — The anatomy of the madreporaria, III, 2 pl. London, 1887. (Quart. J. Microscop. Soc., n° 109.)
2368. **Frantzen, W.** — Ueber *Gervillia Goldfussi* von Strombeck, 8 p. 1 pl., (Jahrb. k. preuss. Geol. Landesanst. 1886.)
2369. **Frech, Fr.** — Die Versteinerungen der untersenonen Thonlager zwischen Suderode und Quedlinburg. 63 p., 9 pl. (Z. D. G. G., vol. XXXIX, n° 1.)

2370. — Die paleozoischen Bildungen von Cabrières, mit einem paleontologischen Anhang. Ibid, p. 360.)
2371. **Fristedt, K.** — Spinger from the atlantic and arctic Oceans. 10 pl., 71 p. (Vega expedition. Stockholm, 1887. Band IV.)
2372. **Fritsch, A. und Krafka, J.** — Die Crustaceen der böhmischen Kreideformation, in-4°. 53 p., 10 pl. et 150 fig. d. le texte. Prag.
2373. **Fromentel, de.** — Zoophytes du Terrain crétacé; Paléontologie Française, 33 livraison, pl. 181 à 192, p. 609 à 624. Juillet 1887.)
2374. **Gaudry, A.** — Le petit *Ursus spelæus* de Gargas, 4 p. in-4°. (C. R. Ac. Sc., 1887.)
2375. — Sur l'*Elasmotherium*, 2 p. (Ibid., t. 105, p. 845.)
2376. — Sur le *Dinosaurus polignyensis*. (B. S. G. F., t. 15, p. 465.)
2377. — L'Actinodon, 32 p. et 3 pl. in-4° (Nouv. Arch. du Mus. de Paris, 1887.)
2378. — Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques, in-8°, 296 p. Paris, chez Baillière.
2379. **Gauthier.** — Sur les Echinides de l'Algérie. (Assoc. française, Nancy, proc.-verb., p. 137. — Ibid. Mém., p. 474-475.)
2380. — Description des Echinides de la craie de Reims, et de quelques espèces nouvelles de l'Aube et de l'Yonne, dans Peron, notes pour servir à l'histoire du terrain de craie. (B. S. Sc Yonne. — 35 p., 4 pl. 1887, in-8°.)
2381. **Geinitz, H. B.** — Ueber *Nautilus Alabamensis*, Morton. *Nautilus ziczac*, Sow. und *Nautilus lingulatus*, v. Buch, 4 p., 1 pl. (N. Jahrb., 1887, t. 2, p. 53.)
2382. — Palæontische Beitrage : I. Ueber Thierfährten in der Steinkohlenformation von Zwickau. *Saurichnites Heringi*, Gein, p. 63-66, II. Ueber Milchzähne des Mammuth *Elephas primigenius* Blum. im Dresdener Museum. p. 66-74. (Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis» in, Dresden. Festchrift, etc. Am 14 mai 1885, Dresden 1885, in-8°.)
2383. **Gemmellaro.** — La fauna dei calcari con *Fusulina* della valle del fiume Sosio, nella provincia di Palermo, Fascicolo 1°, Palermo 1887.
2384. **Gervais H. P.** — Sur le développement du Bassin des cétacés, p. 1281-1283. (C. R Ac. Sc., t. 101, 1885.)
2385. **Gioli, G.** — La *Lucina pomum*, Duj., 14 p., 2 pl. (Mem. Soc. tosc. Sc. nat., t. 8, p. 301.)
2386. **Goodchild, J. G.** — Notes on some Carboniferous Species of *Murchisonia* in our public Museums, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 328.)
2387. **Gorjanovic-Kramberger, D.** — Palæoichthyologische Beiträge. (Societas historico-naturalis croatica. Agram, 1886.)
2388. **Gottsche, C.** — *Lithoglyphus naticoides*, Fer., aus dem unteren Diluvium von Berlin. (Sitz. Ges. Nat. Freunde Berlin, n° 5.)
2389. **Gourret, P.** — Description de quelques espèces jurassiques de la Basse-Provence. 27 p., 3 pl. (Recueil Zool. suisse, t. 4, n° 2, p. 241.)
2390. **Gratacap.** — Eozoonal rock of Manhattan Island. (Amer. Journ. 3° s., t. XXXIII, p. 374.)
2391. **Gregorio, A. de.** — Essai paléontologique à propos de certains fossiles secondaires de la contrée Casale Ciciu. Palerme 1886, 1 pl. (Ann. Geol. et Pal. IV.)
2392. **Groom** — On some new features in *Pelanechinus corallinus* (Q. J. G. S. t. XLIII, p. 703. — Geol. Mag. dec. III, t. IV, p. 377.)
2393. **Gumbel, C. W.** — Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete. München. 1887, 106 p.
2394. **Gürich, G.** — Ueber *Encrinus gracilis* von Gagolin i O. S., 4 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 498.)
2395. — *Encrinus gracilis* aus dem Gagoliner Muschelkalk. (Jahresb. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur., 1887, p. 132.)
2396. **Haas, H. J.** — Die Leitfossilien. Synopsis der geolog. wicht. formen des Welt-Thier und Planten. (Leipzig 1887, 328 p. et plus de 1000 fig.)
2397. — Etude monographique critique des Brachiopodes Rhétiens et Jurassiques des Alpes Vaudoises et des contrées environnantes. Part. II : brach. liasiques et toarciens; brach. du Dogger et du Malm (pg. 71 à 126 avec 6 planches). (Mém. de la Soc. Pal. Suisse, vol. XIV, 1887.)
2398. **Haeckel, E.** — Report on the Radiolaria collected by the Challenger. T. I. 2000 p., 140 pl., 1 carte; T. II, p. 1803-1880. Londres 1887, 2 vol. in-4.
2399. **Haeusler, R.** — Die Lageninen der schweizerischen Jura und Kreideformation : 1re partie, 13 p., 2 pl.; 2e partie, 19 p., 4 pl. (N. Jahrb. 1887, I.)

2400. — Bemerkungen über einige liasischen Milioliden, 5 p., 2 pl. (Ibid., t. 1, p. 190.)
2401. — Notes sur quelques foraminifères des Marnes à Bryozoaires du Valangien de Sainte-Croix (Soc. Vaud. Sc. nat., t. XXII, p. 260.)
2402. **Halavats.** — Paleontologische Daten zur Kenntniss der Fauna der sudungarischen Neogenablagerungen, n° 2, 2 pl. (Mitth. aus dem Jahrb. d. Ungar. Geol. Aust. t. VIII.)
2403. **Hall, J.** — Bryozoa (Fenestellidæ) of the Hamilton group.
2404. — Fossil Corals and Bryozoa of the lower Helderberg group and fossil Bryozoa of the upper Helderberg group.
2405. — Description of the species of fossil reticulatæ Sponges constituting the Family Dictyospongidæ.
2406. **Hamann, O.** — Beiträge zur Histologie der Echinodermen. (Iena Zeits. f. nat. tome XXI, 1887.)
2407. **Hantken, Von.** — Amerikanische Nummuliten (Földtani Közlöny, 1 pl. Zeit. der Ung. geol. Gesel. XVI, p. 187.)
2408. — *Tinnyea Vasarhelgii*, nov. gen. et nov. sp., 4 p., 1 pl. (Ibid., t. 17, p. 345, en hongrois, p. 313.)
2409. **Haug, E.** — Ueber die Polymorphidœ, eine neue Ammoniten familie aus dem Lias, 75 p., 2 pl. (Neues Jahrbuch, 1887, t. 2, p. 89.)
2410. **Haughton.** — On the liassic fossils of M'Clintock's Expedition. (Proc. roy. Dublin soc. vol. V. p. 497.)
2411. **Heider, A. R.** — Korallenstudien (Astroïdes calycularis). (Zeitsch. Wiss. Zool. 30 p. 1886, 2 pl., Leipzig.)
2412. **Heilprin, Angelo.** — Explorations on the west coast of Florida with special Reference to the Geology and Zoology of the Floridian peninsula, 18 pl. de fossiles mioc. et plioc. (Trans. of the Wagner free Inst. of Sc. of Philadelphia.)
2413. — On miocene Fossils from southern New Jersey (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia.)
2414. — The geographical and geological distribution of animals. London 1887, 448 p.
2415. **Herbich, F.** — Paläontologische Beiträge z. Kenntniss des Rumänischen Karpathen. I. Kreidebildungen, 17 pl. Klausenbourg 1887.
2416. **Hermann, Otto.** — Die Graptolithen familie Dichograptidœ mit besonderer Berücksichtigung von Arten aus dem Norvegischen Silur. — Inaugural. diss. Leipzig. 94 p. 11 fig.
2417. **Hincks.** — On the Polyzoa and Hydrozoa of the Mergui archipelago. (Linn. Soc. London, Zoolog., n° 129.)
2418. — Critical notes on the Polyzoa (Ann. Mag. Nat. hist., février 1887, p. 150-163.)
2419. — The Polyzoa of the Adriatic (Ann. Mag. Nat. hist., avril 1887, p. 302-316, 1 pl.)
2420. **Hinde, G. J.** — A monograph of the British fossil Sponges, 188 p. 9 pl. (Palaeontogr. Soc. Vol. XL. XLI. p. 1886, 1887.)
2421. — On the work of M. Bornemann, cambrian fossils of Sardinia. (Geol. Mag. IV, p. 226, 1887, 4 p.)
2422. — On the organic origin of the chert in the carboniferous Limestone of Ireland. (Ibid., 1887, 12 p. IV, p. 435.)
2423. — The microscopic structure of the so called Malm or Firestone rock of Merstham (Surrey) (Croydon mic. Trans., 1887, 8 p.)
2424. — On the Genus *Hindia*, Duncan, and the name of its typical species. (London, Ann. Mag. nat. hist., 1887, 13 p., 2 fig.)
2425. **Hoffman, A.** — Ueber einige Säugethierreste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steieregg. (Jahrb. G. R. A., Wien, 1887.)
2426. — *Crocodilus Steineri* von Schönegg und Brunn bei Wies, Steiermark, 1 p. (Verh. G. R. A., 1887, p. 219.)
2427. **Holm, G.** — On thoraxledernas antal hos *Paradoxides Tessini*, Brongn., 4 p. (Geol. Förening. i Stockholm förh., t. 9, p. 408.)
2428. **Holzapfel, E.** — Die Mollusken der Aachener Kreide. I, 44 p., 2 pl. (Palaeontographica, t. 34, p. 29.)
2429. **Hudleston.** — Jurassic Gasteropoda : Part I, Gasteropoda of the inferior oolite (Palaeontographical Soc. XL, XLI, 1886-87, 4°, 136 p., 6 pl.)
2430. **Hulke, J. W.** — Supplementary note on *Polacanthus Foxii*, describing

the Dorsal and some parts of the Endoskeleton imperfectly known in 1881. (Proc. roy. soc., vol. 42, p. 16.)

2431. — Note on some Dinosaurian Remains in the Collection of A. Leeds, Esq. — Part. I. *Ornithopsis Leedsi*. Part. II. *Omosaurus* sp., 2 p. (Geol. Magazine, dec. 3, t. 4, p. 375. — Q. J. G. S., t. 43, p. 695.)

2432. **Hutton.** — Notes on Australian Tertiary fossils. (Linnean Soc. New-South Wales. Proceeding. S. II, vol. I, 1886. Sydney.)

2433. **Huxley, T. H.** — Further observations upon *Hyperodapedon Gordoni*, 20 p., 2 pl. (Q. J. G. S., t. 43, p. 675. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 286.)

2434. — Preliminary note on the fossil remains of a Chelonian Reptile, *Ceratochelys sthenurus*, from Lord Howe's Island, Australia, 7 p. (Proc. Royal Society, t. 42.)

2435. **Hyatt, V.** — On Primitive Forms of Cephalopods (abstract of a paper read before the National Academy of Science, Boston Meeting), 3 p. (American naturalist, XXI, 1887, p. 64.)

2436. **Jaccard.** — Coup d'œil sur les origines et le développement de la paléontologie en Suisse. (Académie de Neuchatel. Programme 1887-88, in-4°, 50 p.)

2437. **James, U. P. and J. F.** — On the Monticuliporoid Corals of the Cincinnati group. Cincinnati, 24 p. 1887.

2438. — Chalcedonized Fossils. (Science, vol. X, p. 156.)

2439. — Sections of Fossils. (Science, vol. X, p. 180.)

2440. **Joly, Kinahan, Sollas.** — On the Oldhamia. (Proc. Dublin Royal Soc., v. p 340, 355, 445.)

2441. **Joly, J.** — On a peculiarity in the nature of the impressions of *Oldhamia antiqua* and *O. radiata*, 3 p. (Proc. R. Dublin Soc., t. 5, p. 445.)

2442. **Jones, T. R.** — Note on *Nummulites elegans*, Sowerby, and other English Nummulites, 17 p., 1 pl. — Observations de MM. Judd, Woodward, Seeley. (Q. J. G. S., t. 43, p. 132. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 89.)

2443. — Notes on some Silurian Ostracoda from Gothland, 8 p. avec fig., Stockholm.

2444. — Notes on the Palœozoic bivalved Entomostraca. — N° XXIII. On some Silurian Genera and Species (continued), 19 p., 4 pl. (Ann. and Magazine of Nat. History. Mars 1887.) — Idem, 17 p., 2 pl. (Ibid., juin 1887.)

2445. — Fourth Report of the Committee on the fossil Phyllopoda of the Palœozoic Rocks, 7 p. (British Assoc., Birmingham Meeting, p. 229.)

2446. **Jones, T. R., and Sherborn, C. D.** — Further notes on the tertiary Entomostraca of England, with special reference to those of the London Clay, 18 p., 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 385 et 450.)

2447. — Remarks on the foraminifera with special reference on their variability of form, illustration by the Cristellaria. (Journ. Microsc. London IV.)

2448. **Jousseaume.** — La famille des Cancellariidœ. (Le Naturaliste, 2e série, nos 16 et 18, 1er nov. et 1er déc. 1887.)

2449. **Jungersen, H. F.** — Kara-Havets Alcyonider. (Kjobenhaven, 1886, 8 p., 2 pl.)

2450. **Kafka.** — Die Susswasser bryozoen Böhmens (Archiv. natur. Land. r. Böhmen, 73 p., 91 fig.) Prag, 1887, n° 2.

2451. **Kaunhowen, F.** — Die Gastropoden der Maestrichter Kreide. Berlin, 1887, 38 p.

2452. **Kinahan, G. H.** — *Oldhamia*, 5 p. (Proc. R. Dublin Soc., t. 5, p. 340.)

2453. **Kinkelin.** — Ueber sehr junge Unterkiefer von *Elephas primigenius* und *E. africanus*. (Bericht Senckenberg. Naturf. Ges., 1886.)

2454. **Kinnear, W. T.** — Note on the Occurrence of a New Carboniferous Crustacean at Ardross Castle, Fife, 1 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 467.)

2455. **Kirpatrick, R.** — Descrip. of a new g. of Stylasteridœ. (Ann. Mag. Nat. hist. Mars 1887, p. 212-214, 1 pl.)

2456. **Kittl, E.** — Die Miocenablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres und deren Faunen, 66 p., 3 pl. (Ann. k. k. naturh. Hofmus. Vol. II, n° 3.)

2457. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säugethiere von Maragha in Persien. 22 p., 5 pl. (Ann. k. k. naturh. Hofmus. Vol. II., n° 4.)

2458. **Klebs, R.** — Der dritte internationale Geologen-Congress zu Berlin,

p. 47, 88, 104, 129. (Leopoldina, amtl. Organ der K. Leopoldino-Carolinischen deutschen Akad. der Naturforscher in Halle, 1886.) Compte rendu des Communications.

2459. **Kobelt, W.** — Prodromus fauna Molluscorum testaceorum maria europœa inhabitantium. Nuremberg, 1887, 4 fascicules, 550 p.

2460. **Koby.** — Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse. 7e partie. p. 353-400, pl. 99-108. (Mém. soc. pal. suisse. Vol. xiv, 1887.)

2461. — Sur l'existence de coraux rugueux dans les couches jurassiques supérieures. (C. R. Réunion Soc. Helvétique S. Nat., p. 26-28, 68e session.)

2462. **Koch.** — Monographie der *Homalonotus* Arten des Rheinischen Unterdevon. (Abhand. zur Geol. Specialkarte von Preussen und des Thüringischen Staaten, Bd. iv, 1887 ?)

2463. **Koch, A.** — Die Echiniden der obertertiären Ablagerungen Siebenbürgens. (Med. naturw. Mitth. von Klausenburg, 12 p., 1 pl.); résumé dans les Verh. G. R. A., Année 1887, p. 341.

2464. **Koch, G. V.** — Die Gorgoniden der Golfes von Neapel. Erster Theil, Anthoz. Naples, in-4°, 1887, 125 p., 10 pl.

2465. **Kœnen, A. von.** — Beitrag zur Kenntniss der Crinoïden des Muschelkalks. In-4°, 44 p., 1 pl., 1887. (Abh. d. k. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. Vol. xxxiv.)

2466. — Ueber Muschelkalk Encriniten, 3 p. (Neues Jahrb., t. xxxix, 1887, t. ii, p. 86.)

2467. **Koken, E.** — Die Dinosaurier, Crocodiliden, und Sauropterygier des Norddeutschen Wealden, 112 p., in-4° et 9 pl. in-fol., avec 30 fig. dans le texte. (Palœont. Abhand., Bd. iii, heft 5, Berlin 1887.)

2468. **Koninck, L. L. de.** — Analyses d'Ichthyodorulites du calcaire carbonifère. (Proc.-verb. Soc. géol. Belgique, 20 fév. 1887, p. 115.)

2469. **Koninck, L. G. de.** — Note sur le terrain carbonifère du Morvan, par A. Julien, suivie de quelques observations relativement aux espèces fossiles qui y ont été recueillies. (Acad. r. de Belgique, t. 9, p. 376.)

2470. **Kräpelin.** — Die Deutschen Susswasser-Bryozoen, 7 pl. (Abhand. Natur. Verein. Hamburg. Hamb. 1887.)

2471. **Kunisch.** — *Massodonsaurus siletiacus*, n. sp. (Jahresb. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. in Breslau, 1886.)

2472. **Lambert.** — Etudes sur les Echinides. — Notes sur le genre *Acrocidaris*. (Ann. Soc. Sc. nat. de La Rochelle, in-8, 36 p., 1 pl., 1887.)

2473. — Description de quelques Echinides de la craie de l'Yonne, — dans Peron, Notes pour servir à l'histoire du terrain de Craie. (B. S. Sc. Yonne, in-8, 20 p., 1 pl., 1887.)

2474. **Laube.** — Geologie des Böhmischen Erzgebirges, Theil II. Prag 1887. gr. 8. 13 und 257 pg. mit 6 Tafeln u. 12 Abbildungen. (Archiv. der Naturwissenschaft. Durchforsc. von Böhmen. Band VI. Mr. 4.)

2475. **Laube, G. C. und Bruder, G.** — Ammoniten der böhmischen Kreide. 23 p. 7 pl. (Palaeontographica Vol xxxiii.)

2476. **Le Conte, J.** — Agassiz and Evolution (Popular Science Monthly 1887 nov.)

2477. **Lemoine, V.** — Sur le genre *Plesiadapis*, mammifère fossile de l'éocène inférieur des environs de Reims, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 190.)

2477 *bis*. — Les êtres infiniment petits et infiniment anciens, 4 p. (Revue scientifique, 8e année, 1er sem., p. 13.)

2478. **Lendenfeld, R. V.** — On the systematic position and classification of Sponges. (London, Proceed. Zool. Soc. (1887), 104 p., iv, p. 558-662.)

2479. **Levinsen.** — Bryozoer fra Kara Havet. Kjobenhaven, 8°, 24 p., 2 pl.

2480. — Kara-Havet Porifera, 3 pl.

2481. **Lighton.** — Prelim. Notes on a study of *Atripa reticularis*. (Bull. of the Washburn College Laboratory of Nat. Hist. Edit. by. F. Cragin; vol. 2. n° 1. Topeka. Kansas. Oct. 1887.)

2482. **Lorié, J.** — Fossile mollusken v. Curacao, Aruba u. Venezuela, p. 111-149, 2 pl. Leiden 1887. (Beit. Z. Geol. von Niderland. Band I.)

2483. **Loriol, P. de.** — Description des Echinides du Portugal; 1er fascicule, Echinides reguliers ou endocycles, in-4, 68 p., 10 pl. 1887.

2484. — Note sur quelques Echinodermes fossiles des environs de La Rochelle. (Ann. Soc. d'hist. nat. de La Rochelle. Vol. xxiii, in-8, 20 p., 3 pl. 1887.)

2485. — Crinoïdes des terrains jurassiques. (Paléont. franç. (suite); livr. 83, 84, 85. - 36 pl. 1887.)

2486. — Etudes sur les mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura), précédées d'une notice stratigraphique par l'abbé E. Bourgeat. 1re et 2e parties. 224 p. 23 pl. (Mém. soc. paléont. suisse. Vol. XIII, XIV, 1886, 1887.)
2487. **Lortet.** — Note sur le *Rhyzoprion Bariensis* de Jourdan, 4 p., 2. pl. (Archives du Muséum d'hist. nat. de Lyon, t. 4, p. 315.)
2488. **Lydekker, R.** — Catalogue of the Fossil mammalia in the British museum. Part. IV) *Unqulata* (*Proboscidea*), Londres, 1887.
2489. — Part. V, *Tillodontia*, *Sirenia*, *Cetacea*, *Edentata*, *Marsupialia*, *Monotremata*, and supplement, 345 p. et 55 fig. Londres 1887.
2490. — Description of three species of *Scelidotherium*, 8 p. et 4 pl. (Proc. Zool. Soc. London, 1887.)
2491. — Note on the Hordwell and other Crocodilians, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 307.)
2492. — Note on *Hylæochampsa*, 2 p. (Ibid., dec. 3, t. 4, p. 512.)
2493. — The Cetacea of the Suffolk Crag, 12 p., 1 pl. — Observations de M. Newton. (Q. J. G. S., t. 43, p. 7.)
2494. — On certain Dinosaurian Vertebræ from the Cretaceous of India and the Isle of Wight, 5 p. — Observations de MM. Seeley, Hulke. (Q. J. G. S., t. 43, p. 156, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 93.)
2495.— On a molar of a Pliocene Type of Equus from Nubia (Q.J. G S.,1887, 4 p.)
2496.— Description of a Jaw of *Hyotherium* from the Pliocene of India (Ibid., 1887, 5 p. avec fig.)
2497. **Lydekker, R. and Boulenger, G. A.** — On Chelonia from the Purbeck, Wealden and London clay, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 270.)
2498. **Malaise, C.** — Sur la découverte de poissons dévoniens dans le bord nord du bassin de Namur. (Bull. Acad. R. des Sc. de Belgique, 56e année 3e Sie, t. 14. No 12, pp. 771-772.)
2499. — Observations sur quelques Graptolithes de la bande Silurienne de Sambre-et-Meuse (Soc. Géol. de Belgique, Proc. verb. 17 juillet 1887 p. 193 194.)
2500. **Malagoli, M.** — Foraminiferi delle arenarie di Lama Mocogno. Modène, 5 p., planche.
2501. **Mallada, L.** — Sinopsis de las especies fosiles que se han encontrado en España, 22 p. 4 pl. (Bol. Com. Mapa España, t 12.)
2502. — Indice alfabetico de los generos y especies de los sistemas siluriano, devoniano, carbonifero (p. 619), triasico y jurasico (p. 631) que se resenan en el tomo I y II dela Sinopsis paleontologica de Espana (Boletin de la com. del Mapa Geol. de Espana, t. 12.)
2503. **Mantovani.** — Delfini fossili trovati presso Livorno (Atti Lincei, Roma 1887, in-4, 150 p.)
2504. **Marcou, J. B.** — Record of North american invertebrate Palaeontology (Ann. Rep. Smiths. inst. p. 713.)
2505. **Marsh, O. C.** — American jurassic mammals, 18 p. 4 pl. (Geol. Magazine, dec. 3, t. 4, p. 241 et 289); idem, (Amer. Journal, t. 33, p. 327.)
2506. — Notice of new fossil Mammals, 9 p. (Amer. Journ., t. 34, p. 323.)
2507. — Appendix American Jurassic Dinosaurs. Part. IX. The Skull and Dermal Armor of *Stegosaurus*, 5 p., 4 pl. (Amer. Journal, t. 34, p. 413.)
2508. **Marsson, Th.** — Die Bryozoen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen, 112 p., 10 pl. (Paläont. Abhand., t. 4, n° 1.)
2509. **Martin, K.** — Fossile Saugethier-reste von Java und Japon, in-8, p. 25 à 68 et 8 pl. (Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens, Band IV, heft 2, n° 13, Leiden, 1887; Résumé dans Verh. K. K. Reichsanst., année 1887, p. 235.)
2510. **Matthew.** — Structural features of *Discina Acadica* of the Saint John Group. (s. d.) 1885 (?) Canada. Montréal. (Canadian Rec. of Sc. t. 2, n° 1.)
2511. — Illustrations of the Fauna of St John group. (Canadian Rec. of Sc. t. 2, n° 6.)
2512.— On the probable Occurrence of the great welsh *Paradoxides* (*P. Davidis*) in America, p. 72-73 (Amer Journ., 3e série, xxx, 1885.)
2513. — Great Acadian *Paradoxides* 3 p. (Ibid, t. 33, p. 388.)
2514. — Kin of *Paradoxides* (*Olenellus*) *Kjerulfi*, 3 p., (Ibid, t. 33, p. 390.)
2515. **Mayer-Eymar, Ch.** — Systemat. Verzeichniss der Kreide und Tertiärwerverteinerungen der Umgegend von Thun, 128 p. 6 pl. Bern 1887.
2516. — Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (suite), 12 p., 1 pl. (Journal de Conchyl., 3e série, t. 27, p. 311.)

2517. **Meneghini, G.** — *Actinocrinus* di Serabuss in Sardegna, 1 p. (Mém Soc. tosc. Sc. nat. t. v, p. 264.)
2518. — *Goniodiscus Ferazzii*. Nuova Stelleride terziaria del Vicentino. 1 pl. (Mem. Soc. tosc. Sc. nat. t. VIII, fasc. 1.)
2519. **Meunier, Stan.** — Contribution à la géologie de l'Afrique occidentale et Desc. du *Natica Gabonensis*, Meun. (B. S. G. F., t. XVI, p. 61.)
2520. **Meyer, Otto.** — Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Alttertiärs von Mississipi und Alabama, 2 pl. (Ber. Seckenberg. nat. Ges., 1887, p. 3.)
2521. — On Invertebrates from the Eocene of Mississipi and Alabama. (Proc. Acad. nat. Sc. of Philadelphia, 1887, p. 51.)
2522. **Meyer, A. B.** — Notiz ueber in Ostsee-Bernstein eingeschlossene Vogelfedern. (Sch. naturf. Ges. Danzig, 1887, in-8°, 3 p. avec fig.)
2523. **Munier-Chalmas.** — Descr. des genres *Koninckella*, *Cadomella*, *Thecidella*, *Lacazella*. (Comp. Rend. Soc. Géol. de Fr., séance du 24 mars 1887.)
2524. **Nehring, A.** — Fossil Arctomys Reste vom Süd-Ural und vom Rhein. (Sitz. Ber. Ges. Nat. Fr. Berlin, 1887.)
2525. **Neumayr, M.** — Reste von *Listriodon* aus dem Leithakalke. (Verh. G. R. A., Wien, 1887.)
2526. — Ueber recente Exemplare von *Paludina diluviana*, Kunth, und andere Conchylien von Sulina. (Ibid., p. 303.)
2527. — Pliocäne Meeresconchylien aus Aegypten. (Ibid., p. 350, 4 p.)
2528. — Die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen. In-8°, 31 p., 1 tableau. (Sitzb. kais. Akad. d. Wissensch., I, Abth Vol. XCV.)
2529. **Neviani, A.** — Contribuzione alla Paleontologia della provincia di Catanzaro. (Boll. Soc. geol. italiana, vol. 6, p. 63.)
2530. **Newberry, J. S.** — On Devonian and carboniferous Fishes. (Proc. Am. Ass., Buffalo, 1886, p. 216, 1887.)
2531. **Newton, E. T.** — A classification of Animals; being a synopsis of the Animal Kingdom, with special reference to the fossil forms. (In-8°, 15 p., Londres, 1887.)
2532. — Note on some recent additions to the Vertebrate Fauna of the Norfolk « Pre-Glacial Forest-Bed ». (Geol. Mag., Decade III, vol. IV, p. 145, pl. IV, 1887.)
2533. — Note on some recent additions to the Vertebrate Fauna of the Norfolk Pre-glacial Forest-Bed, 3 p. et 1 pl. (Geol. Mag., London, 1887.)
2534. — Remains of Fishes from the Keuper of Warwick and Nottingham. (Q. J. G. S., 1887.)
2535. **Nicholson, H. A.** — On *Hemiphyllum siluriense*, Tomes, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 173.)
2536. **Nicklès, René.** — Présentation d'une Astérie. (Ass. française, Nancy, Proc.-verb., p. 138. — Ibid. Mém., p. 482-483. 1 fig.)
2537. **Nicolis, En.** — Oligocene e miocene nel sistema del Monte Baldo. In-8°, 48 p., 2 pl. — Verone.
2538. **Nœtling, Fr.** — Der Jura am Hermon, ein geognostische Monographie. In-4°, 6 pl. 1 carte. Stuttgart, chez E. Koch.
2539. — Die Lagerungsverhältnisse einer quartären Fauna in Gebiete des Jordanthales (Palœstina). — (Z. D. G. G., 1887, 74 p. et 5 pl. avec 1 tableau.)
2540. **Novak, O.** — Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten, n° IV, 7 p., 1 pl. (Sitz. k. böhm. Ges. d. Wiss.)
2541. — Zur Kenntniss der Fauna der Etage F. in der palaeozoischen Schichtengruppe Böhmens. (Sitzb. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1886, 2 pl.)
2542. **Œhlert, D. P.** — Man. de Conch. du Dr Fischer : Brachiopodes (p. 1189-1334, fig. 892-1138.)
2543. — Etudes sur quelques fossiles dévoniens de l'Ouest de la France, in-8°, 80 p., 5 pl. (Ann. Sc. Géol., t. 19.)
2544. **Omboni.** — Di alcuni insetti fossili del Veneto, in-8°, 11 p., 3 pl. (Atti R. Inst. Ven. sc. lett. ed arti, t. IV.)
2545. **Ortmann, A.** — Die systematische Stellung einiger fossilen Korallengattungen und Versuch einer phylogenetischen Ableitung der einzelnen Gruppen der lebenden Steinkorallen. 23 p., 1 pl. (N. Jahrb, 1887, II.)
2546. **Osborn, Henry F.** — On the structure and classification of the Mesozoic Mammalia [Abstract], 11 p., 3 fig. (Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, 1887, Part. II, p. 282.)

2547. **Ostrumoff, A.** — Die Bryozoen der Bucht von Sebastopol (en russe.) Kasan, 1886. 124 p. 5 pl.
2548. **Owen, R.** — Skeleton of *Meiolania platyceps*. (Proc. Roy. Soc. London, vol. 41, 1887.)
2549. — On fossil remains of *Echidna Ramsayi*, Ow. Part. II, 1 p. (Proc. Royal Society, t. 42, p. 390.)
2550. **Packard, A. G.** — On the *Syncaridæ*, a hitherto undescribed synthetic group of extinct Malacostracous Crustacea. — On the *Anthracaridæ*, a family of Carboniferous Macrurous Decapod Crustacea. — On the *Gampsonychidæ* an undescribed family of fossil Schizopod Crustacea, 17 p. in-4° et 3 pl. (Mem. Acad. Washington, 1887.)
2551. — On the carboniferous Xiphosurus Fauna of North America, 15 p. in-4° et 3 pl. dont 2 phot., (Mem. Acad. Washington, 1887.)
2552. — On the Class Podostomata, a group embracing the Merostomata and Trilobites. (American Naturalist, 1886.)
2553. **Pœtel.** — Catalog der Conchylien Sammlung v. Fr. Pœtel. Liv. 3. Acephal. et Brach. Berlin, 1887-88.)
2554. **Pantanelli, D.** — Radiolarie dei diaspri, 2 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 6, p. 11.)
2555. — La *Melania curvicosta*, Desh. dell'Abissinia, 3 p. (Atti Soc. tosc. di Sc. nat. Proc. verbali, t. 5, p. 204.)
2556. — Specie nuove di Molluschi del Miocene medio. (Boll. Soc. Malac. Ital. vol. XII.)
2557. **Pantanelli e Mazzetti.** — Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese, II. Modène, 1887, 1 pl.
2558. **Pavloff, Marie.** — Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongulés en Amérique et en Europe; I. Groupe primitif de l'éocène inférieur, 31 p., 1 pl. (Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou, 1887, p. 343.)
2559. **Penecke, A.** — Ueber die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallriffe der Ostalpen. 10 p., 1 pl. (Z. D. G. G., Vol. XXXIX, 2.)
2560. **Pergens, E.** — Les Bryozoaires du Tasmajdan à Belgrade, 17 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. XIV.)
2561. — Note supplémentaire sur les Bryozoaires du Tasmajdan, 2 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. LXV.)
2562. — Note préliminaire sur les Bryozoaires fossiles des environs de Kolosvar (Soc. Malac. de Belgique, Proc. verb. t. 16, 5 mars 1887, pp. 37-41.)
2563. **Pergens, Ed., et Meunier, A.** — La faune des bryozoaires garumniens de Faxe (Ann. Soc. Malac. de Belgique, t. 21, Mém. p. 187-242, pl. 9 à 13.)
2564. **Peron.** — Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie dans le Sud-Est du bassin anglo-parisien. (Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, vol. 41, 1887.)
2565. **Phillipson, A.** — Ueber das Vorkommen der Foraminiferen-Gattung *Nummuloculina*, Steinmann, in der Kreideformation der Ostalpen, 5 p., 7 fig. (N. Jahrb. 1887. II).
2566. **Picard, K.** — Ueber Ophiuren aus dem oberen Muschelkalk bei Schlotheim in Thüringen, 7 p. 1 pl. (Z. D. G. G., Vol. XXXVIII. n° 4).
2567. **Piette, Ed.** — Equidés de la période quaternaire, d'après les gravures de ce temps, p. 359, fig. dans le texte (Mat. pour l'hist. prim. et nat. de l'Homme, t. IV, 1887.)
2568. **Pillet.** — Nouvelle description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc sur Chambéry, 1886, 10 p., 7 pl.
2569. — Les *Natica Pilleti*, 5 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 1, p. 177.)
2570. **Pocta, Ph.** — Die Anthozoen der böhmischen Kreideformation, 60 p. 2 pl. fig. (Abhand. K. böhm. Ges. Wiss. VII Part. II, in-4.)
2571. — Ueber Spongiennadeln in einigen Gesteinen Ungarns. (Földtani Közlöny Buda-Pest, 1887.)
2572. **Pohlig.** — Molaren von *Elephas* und *Rhinoceros* von Rixdorf bei Berlin. 6 p. (Verh. naturh. Ver. d. Rheinl. u. Westf. 44° année, Sitzber. p. 274.)
2573. **Pomel.** — Paléontologie ou description des animaux fossiles de l'Algérie. 2° fascicule, 1re livraison : Echinodermes, in-4, 78 pl. — Daté 1885, paru 1887; Texte 1888.
2574. **Ponzi, G. e Meli, R.** — Molluschi fossili del Monte Mario, presso Roma. (Mem. R. Ac. Lincei, vol. III.)
2575. **Portis, A.** — I Cheloni Quaternarii del Bacino di Leffe in Lombardia, 11 p. in-8, (Boll. Com. Geol., Ital. 1887.)

2576. — Contribuzioni alla Ornitolitologia Italiana, Part. II, 25 p. in-4, 1 pl. (Mem. Acc. Sc. Torino, 1887.)
2577. **Potonié, H.** — Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von *Cycus revoluta*. Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen, 28 p. 6 pl. (Abh. Geol. Specialk. v. Preuss. Vol VII, n° 3.) Voir 2810.
2578. **Quenstedt, F. A.** — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Livraisons 14-17, p. 673-944, pl. 79-102. In-8, atlas in-fol., Stuttgart.
2579. **Raeymaekers, D.** — Note bibliographique sur le travail de MM. Meunier et Pergens. Les Bryozoaires du système montien (Ann. Soc. Malac. de Belgique, bull. t. 21, 65-67.)
2580. — Sur la présence de fossiles tongriens fluvio-marins sur la planchette de Louvain (Ibid., p. 101-102.)
2581. **Reis, O.** — Ueber *Belonostomus*, *Aspidorhynchus* und ihre Beziehungen zum lebenden *Lepidosteus*, 26 p. et 2 pl. (Sitzb. Akad. München, 1887.)
2582. **Riess, J.** — Ueber einige fossile Chimaeriden Reste im Münchener palaeontologischer Museum, 28 p., 3 pl. (Palaeontographica, t. 34, p. 1.)
2583. **Ringueberg, E. N. S.** — A Trilobite Track illustrating one mode of progression of the trilobites. (Proc. Am. Ass. Buffalo, 1886, p. 228 (1887.)
2584. **Rivière, Em.** — Faune des oiseaux, des reptiles et des poissons des grottes de Menton. (Assoc. franç. Nancy, notes et mém. p. 450, 7 p.)
2585. — La grotte des Gerbai. (Ibid. p. 476, 4 p., 1 pl.)
2586. **Roemer, F.** — Notiz über Bilobiten-ähnliche als Diluvial-Geschiebe vorkommende Körper, 4 p., 3 fig. (Z. D. G. Ges. vol. XXXVIII, n° 4.)
2587. — Notiz über ein als Diluvial-Geschiebe vorkommendes Bilobiten-ähnliches Fossil, 4 p. (Z. D. G. G. Vol. XXXIX, n° 1.)
2588. — *Graptocarcinus Texanus*, ein Brachyure aus der oberen Kreide von Texas, 4 p., 1 f. (N. Jahrb. 1887. I.)
2589. — Ueber H. v. Meyer's *Mastodon Humboldti*, Cuv.? aus Mexico, 2 p. (Neues Jahrbuch, 1887, t. 1, p. 114.)
2590. — *Trochospongia*, eine neue Gattung silurischer Spongien, 4 p., 1. pl. (N. Jahrb. 1887, II.)
2591. **Roger, Otto.** — Verzeichniss der bisher bekannten fossilen Säugethiere. 162 p. avec index alphabet. des genres. (Vol. XXIX, Ber. des Naturwissenschaftl. Verein in Augsburg, 1887.)
2592. **Rominger.** — Description of a new form of Bryozoa. (Proc. Acad. nat. hist. Philadelphia, I, p. 11, 1886.)
2593. — On the minute structure of *Stromatopora* and its allies. (Ibid., I, p. 39, 1886.)
2594. **Rzehak, A.** — Die foraminiferen fauna des oligocänthones von Nikoltschitz in Mähren. (Verh. G. R. A., n° 3, p. 78, n° 5, p. 133.)
2595. **Sacco, F.** — Nuove specie tertiarie di Molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte, 3 pl. (Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. Milan, vol. 29, p. 427.)
2596. — Rivista della fauna malacologica fossile terrestre, lacustre e salmastra del Piemonte. (Boll. Soc. Malac. Ital. vol. XII.)
2597. **Sandberger, F.** — Bemerkungen über einige Heliceen der preussischen Küste. (Danzig, sch. Naturfor. Ges. 1887, 1 pl.)
2598. — *Pupa* (Vertigo) *parcedentata* u. ihre var. in der Eiszeit. Würzbourg, 1887, 1 pl.
2599. — Ueber einen neuen Pelekypoden aus dem nassauischen Unterdevon, 3 pl. (N. Jahrb, 1887, t. 1, p. 247.)
2600. **Sarazin, Paul und Fritz.** — Die Augen und das Integument der Diadematiden. — Wiesbaden.
2601. **Sauvage, H. E.** — Note sur l'arc pectoral d'un Ichthyosaure du Lias de Watchet, 3 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 726.)
2602. **Schäff, Ernst.** — Beitrag zur genaueren Kenntniss der diluvialen Murmelthiere. (Archiv für Naturgeschichte, 1887, p. 118-132.)
2603. **Schlosser, M.** — Zoologie. Litteraturbericht in Beziehung zur Anthropologie mit Einschluss der fossilen und recenten Säugethiere, 38 p. in-4°. (Archiv für Anthrop. Braunschw., 1886.)
2604. — Palæontologische Notizen. Ueber das Verhältniss der Cope'schen *Creodonta* zu den übrigen Fleischfressern. Die Palaeomeryxarten, 12 p. in-8°. (Morph. Jahrb., Leipzig, 1886.)

2605. — Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten [und Carnivoren] der Europäischen Tertiärs, und deren beziehungen zu ihren lebenden und fossilen aus europäischen Verwandten, I Theil, mit 5 Tafeln (Beiträge zur Paläontologie Osterreich Ungarns, Bd. VI, Wien, 1887, 225 p. et 5 pl. in-4°.)

2606. **Schlumberger.** — Présentation d'une série de préparations de foraminifères de l'oxfordien des environs de Toul. (C. R. Assoc. franç. Session Nancy. p. 128.)

2607. — Note sur les *Biloculina bulloïdes* d'Orb., et *Biloculina ringens*, Lmk., 12 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 573.)

2608. — Note sur le G. *Planispirina*. (Bull. Soc. Zoolog., 1887, p. 475-488, 1 pl.)

2609. **Schlüter.** — Neue Versteinerungen aus russischem Unter-Silur, I. Domospongia silurica n. g. 2. Cœlocyathus socialis n. g., 2 p. (Verh. naturh. Ver. d. Rheinl. n. Westf. 44e année. Sitzber., 37.)

2610. — Ueber die regulären Echiniden der Kreide Nordamerikas, unter Vorlegung einer neuen Salenia, 5 p. (Ibid., p. 38.)

2611. — Einige Inoceramen und Cephalopoden der texanischen Kreide. (Ibid., p. 42.)

2612. — Ueber die Cirripediengattung *Chthamalus*, Rauz., 2 p. (Ibid., p. 45.)

2613. — Ueber Panzerfische, 9 p. (Ibid., p. 120.)

2614. — Ueber ein neues Exemplar von *Acanthochonia*, 1 p. (Ibid., p. 120.)

2615. — Ueber einige neue Versteinerungen des Unter-Devon. (*Pleurodictyum Sancti Johannis* sp. n., *Pterinea Sancti Johannis* sp. n.) 2 p. (Ibid., p. 128.)

2616. — *Archæocyathus* in russischem silur?, (Z. D. G. G., t. XXXVIII, n° 4, 1886.)

2617. — Ueber *Scyphia* oder *Receptaculites cornucopiæ* Goldf. sp. und einige werwandte Formen, 26 p., 2 pl. (Ibid., t. 39, p. 1.)

2618. **Schmidt, J.** — Ueber einige neue ostsibirische Trilobiten und verwandte Thierformen, 18 p. in-8° et pl. in-4°. (Mél. phys. de Saint-Pétersbourg, 1886.)

2619. **Schneider, A.** — Rhizopodes nouveaux (planches). (Tablettes zoologiques, tome II. Poitiers, 1887.)

2620. **Schulze, F. E.** — Zur Stammesgeschichte der Hexactinelliden. Berlin, 1887, 35 p. (Abhand. K. Akad. d. Wiss., in-4°.)

2621. — Report on the Hexactinellida, Challenger Expedition. London, 1887. 514 p., atlas, 104 pl.

2622. **Scott, W. B.** — On some new and little known Creodonts. (Journal of the Academy of Nat. Sc. of Philadelphia (1886). Vol. IX, n° 2, in-4°, 3 pl.)

2623. **Scott and Osborn.** — Preliminary Account of the fossil Mammals from the White River Formation, contained in the Museum of Compar. Zool,. 21 p. et 9 fig. et 2 pl. (Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard College, vol. XIII, n° 5, Cambridge, mass., 1887.)

2624. **Scudder, S. H.** — Systematic Review of our present Knowledge of fossil Insects, including Myriapods and Arachnids. Washington, 1886, royal in-8°, 128 p. (*Version anglaise* de « Zittel, *Handbuch der Palaeontologie* », partie relative aux Insectes.)

2625. **Seeley, H. G.** — On the classification of the fossils animals commonly named *Dinosauria*, 6 p. (Proc. R. Soc., t. 43, p. 165.)

2626. — The classification of the Dinosauria, 1 p. (Geol. Magazine, dec. 3. t. 4, p. 562. — Brit. ass. 1887. — Nature, vol. 36, p. 591.)

2627. — On *Proterosaurus Speyeri*, v. Meyer, 1 p. (Proc. R. Soc., t. 42, p. 86.)

2628. — Researches on the Structure, organisation and classification of the fossil Reptilia. Part. I. On *Proterosaurus Speyeri*, v. Meyer, 28 p. et 3 pl. in-4° (Philos. Trans., London, 1887.)

2629. — On the reputed Clavicles and Interclavicles of *Iguanodon*, 2 p. (Geol. Magazine, dec. 3, t. 4, p. 561. — Brit. ass. 1887 — Nature, vol. 36, p. 590.)

2630. — On a Sacrum, apparently indicating a new type of Bird, *Ornithodesmus cluniculus*, Seeley, from the Wealden of Brook, 6 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 43, p. 206 — et Geol. Mag., dec., 3, t. 4, p. 236.)

2631. — On *Aristosuchus pusillus*, Owen, being further Notes on the Fossils described by Sir R. Owen as *Poikilopleuron pusillus*, Owen, 8 p., 1 pl. — Observations de MM. Hulke, Seeley. (Q. J. G. S., t. 43, p. 221. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 234.)

2632. — On *Heterosuchus wealdensis*, Seeley, a procœlian Crocodile from the

Hastings Sand of Hastings, 4 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 43, p. 212, et Geol. Mag.' dec. 3, t. 4, p. 235.)

2633. — On *Patricosaurus merocratus*, Seeley, a Lizard from the Cambridge Greensand, 5 p., 1 pl. — Observations de MM. Hulke, Blanford, Seeley. (Q. J. G. S., t. 43, p. 216, et Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 235.)

2634. — On the mode of Development of the Young in *Plesiosaurus*, 2 p. (Geol. Magazine, dec. 3, t. 4, p. 582.)

2635. **Seguenza, G.** — Intorno al sistema giurassico nel territorio di Taormina. (Natural. Sicil. Anno 4, p. 251-256.) (Genre *Tauromenia*, voisin de *Zeilleria*.)

2636. — Studio della fauna toarsiana che distingue la zona di marne rosso variegate nel Lias superiore di Taormina. (Boll. Soc. geol. italiana, vol. 6, p. 70.)

2637. — Gli strati con *Rh. Berchta*. (Acad. Reale d. Lincei, 1887, 4me sér., t. 2, p. 10.)

2638. **Simonelli, V.** — Sulla struttura microscopica della *Serpula spirulæa*, Lam., 3 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 5, p. 293.)

2639. **Smets, G.** — Un reptile nouveau des sables d'Aix-la-Chapelle. (Muséon, n° 2, p. 133.)

2640. — *Chelone Van Benedenii*. 20 p. et 22 fig., in-8°, Bruxelles, 1886.

2641. — Une épine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle. in-8°, 6 p. Hasselt.

2642. **Sollas, W. J.** — On a specimen of slate from Bray Head, traversed by the structure known as *Oldhamia radiata*, 5 p., 1 pl. (Sc. Proc. R. Dublin Soc., t. 5, p. 355 et 358.)

2643. — The cœcal processes of the Shells of Brachiopods interpreted as sense organs. (Proc. R. Dublin. Soc. Vol. 5, p. 318, Oct. 1886.)

2644. **Squinabol.** — Nota preliminare su alcune impronte fossili nel carbonifero superiore di Pietratagliata. (Giorn. d. Soc. di lettere ecc.) Genova.

2645. **Stainier, X.** — *Cœloma rupeliense*, Brachyure nouveau de l'argile rupélienne. (Ann. Soc. géol. de Belgique. Mém., t. 14, pp. 86-95, pl. 5.)

2646. — Note sur un Trilobite nouveau et sur les *Pentamerus* des calcaires d'Humerie. (Ibid., t. 14, p. 75, pl. 4.)

2647. **Stefani, C. de.** — La *Lucina Pomum* sinonimo della *Lucina Dicomani*, Mgh., 3 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 5, p. 270.)

2648. — Lias inferiore ad arieti dell' Apennino settentrionale, 4 pl. (Mem. Soc. toscana di Sc. nat., t. VIII, p. 9.)

2649. **Stephens.** — Labyrinthodont fossils from the Hawkesbury Sandstones of N. S. W. (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, vol. I, 1887, p. 1175-92.)

2650. — On the *Biloela* Labyrinthodont. (Ibid., p. 1113-28.)

2651. — On a Labyrinthodont fossil from Cockatoo Island Port-Jackson. (Ibid. ser. II, vol. I, part. 3, Sydney, 1886.)

2652. **Sterzel, T.** — *Rhinoceros tichorhinus* (Cuv.), aus dem Diluvium von Chemnitz, 4 p. et 1 pl. (Chemn. Ber. Naturw. Ges., 1887).

2653. — Neuer Beitrag zur Kenntniss von *Dicksonites Pluckeneti* Brongniart sp. 34 p., 2 pl. (Z. D. G. G. vol. XXXVIII, n° 4.) Voir 2834.

2654. **Storms, R.** — Première note sur les poissons fossiles du terrain rupélien, 14 p., fig. (Mém. Soc. belge de Géol., Paléont., et Hydr., t. 1, p. 98.)

2655. — Deuxième note (résumé). (Ibid. P.v., p. 39.)

2656. — Note sur un nouveau genre de poissons fossiles de l'argile rupélienne (Ann. Soc. géol. de Belgique t. 13, pp. 261-266, pl. 4 et 5.)

2657. **Struckmann, C.** — Die Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover, 36 p., 4 pl. (Z. D. G. G., Vol. XXXIX, n° 1.)

2658. **Studer, Th.** — Versuch eines Systemes der Alcyonaria, 74 p. 1 pl. (Arch. f. Naturg., 54e année, 1er vol., 1re livr.)

2659. — Ueber den Steinkern des Gehirnraumes einer Sirenoïde aus dem Muschelsandstein von Würenlos (Kt Aargau) nebst Bemerkungen ueber die gattung *Halianassa* (H. v. Meyer), unt die Bildung des Muschelsandsteins, 22 p. in-4°, 2 pl. col. (Abh. Palaeont. Ges. Zürich, 1887.)

2660. **Stur, D.** — Ein neuer Cephalopode aus der Kohlenablagerung von Fünfkirchen. (Verh. G. R. A., année 1887, p. 197.)

2661. **Tait Kinnear, W.** — Notes on a recent Revision of the species of the Genus *Fenestella*, 6 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 355.)

2662. **Tausch.** — Einiges ueber die Fauna der grauen Kalke der Sudalpen. (Verh. G. R. A., 1887, p. 187.)

2663. **Teisseyre.** — Notiz ueber einige seltenere Ammoniten der Baliner oolithe. (Verh. G. R. A., année 1887, p. 48-54.)

2664. **Thomson, J.** — On the genus *Lithostrotion*, 28 p., 3 pl. (Trans. Edinburgh Geol. Society, t. 5, p. 371.)
2665. **J.** — On the occurrence of species of the Genus *Diphyphyllum* in the lower Carbonif. strat. Scotland (Q. J. G. S., t. 43, p. 33.)
2666. **Tomes, R. F.** — On two species of Palaeozoic Madreporaria hitherto not recognized as British. (Geol. Mag. vol. IV, p. 98, 1887, London.)
2667. **Tommasi.** — Alcuni Brachiopodi della zona raibeliana di Dogna nel canal del erro (Ann. R. Inst. tecnico A. Zanon, S. 2ª, anno V) Udine.
2668. **Törnquist, Sv. Leonh.** — Anteckningar om de äldre paleozoiska leden i Ost-Thüringen och Voigtland, p. 471-492 (G. F. F., t. IX, Heft 7, 1887.)
2669. **Toula Fr.** — Ueber *Aspidura Raiblana*, n. sp. (Sitz. K. Akad. der Wiss. in Wien. Bd XCVI, 1 Abth ; 1887, 1 pl.)
2670. **Trabucco, G.** — Considerazioni paleo-geologiche sui Resti di *Arctomys marmota* Scoperti nelle tane del colle di S. Pancrazio presso Silvano d'Olba (Alto Monferrato), 38 p., et pl. in-8ª, Pavia, 1887.
2671. **Traquair, R. H.** — On *Harpacanthus*, a new genus of Carboniferous Selachian Spines, 4 p. et fig. (Ann. Nat. Hist., Londres 1886.)
2672. — Notes on *Chondrosteus acipenseroides*, Ag., 10 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 248.)
2673. **Trouessart, E. L.** — Articles : *Arthropodes* (*fossiles*), *Asaphus*, *Asie* (*Paléontologie*), *Astéridées* (*fossiles*), *Astéries* (*Paléont.*), *Astrées*, *Atrypa*, *Auricula* (*Pal.*), *Australie* (*Paléont.*), *Avicules* (*fossiles*), *Bactrites*, *Baculite*, *Baleines* (*fossiles*), *Batraciens* (*fossiles*), etc., dans la Grande Encyclopédie, vol. IV et V. (1887.)
2674. **Tschernyscheff, Th.** — Die Fauna des Mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals 14 pl. (Mém. Comité Géol. St-Pétersb. vol. 3, nº 3.)
2675. **Tuccimei, G.** — Il Sistema liassico di Roccantica e i suoi fossili, 1 pl. (Boll. Soc. geol. italiana, vol. 6, p. 117.)
2676. **Tutkowsky, P.** — Les foraminiferes des dépôts tertiaires et crétacés de Kiew, art 1er, 27 p., 5 pl. (Mém. Soc. Nat. de Kiew, t. 8, p. 345.) — en russe.
2677. — Les foraminifères de l'argile bleue trouvée dans un sondage à Kiew. (Ibid. 35 p., 4 pl.)
2678. **Uhlig, V.** — Ueber neocome Fossilien vom Gardenazza in Südtirol, nebst einem Anhang uber das Neocom von Ischl, 3 pl. (Jahrb. G. R. A., t. 37, 1887, p. 69.)
2679. **Ulrich.** — Contrib. to Amer. Palæont. vol. 1, p. 1886, 8ª. (Desc. du genre *Schizobolus*.)
2680. **Uzielli, G.** — Sopra un cranio di Coccodrillo trovato nel Modenese, 7 p., 2 pl. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 5, p. 355.)
2681. **Vacek, M.** — Einige Bemerkungen über den hohlen Kiel der Falciferen. 8 p. (Jahrb. G. R. A., t. XXXVII, 2. 1887.)
2682. — Bemerkungen uber einige Arten der Gattungen Harpoceras und Simoceras, 16 p. (Ibid.)
2683. — Ueber neue Funde von Mastodon aus den Alpen (Verh. G. R. A. 1887, p. 120-124.)
2684. — Ueber einige Pachydermenreste aus den Ligniten von Keutschach in Kärnten. (ibid. p. 155-156.)
2685. **Verworn, M.** — Zur Entwicklungsgeschichte der Beyrichien, 8 p., 1 pl. (Z. D. G. G., vol. XXXIX. nº 1.)
2686. **Vianna de Lima, A.** — L'homme selon le transformisme, in-8ª, 211 p. Paris, chez Alcan.
2687. **Viguier.** — Albien supérieur des Corbières et description de quelques espèces. (B. S. G. F. t. XV, 4 avril 1887, p. 451.)
2688. **Vincent, G.** — Liste des coquilles du Tongrien inférieur du Limbourg belge. (Ann. Soc. malac. Belgique, t. 21, p. 3.)
2689. — Observations critiques sur des fossiles recueillis à Anvers, 2 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 16, p. XXXV.)
2690. — Note sur deux crustacés brachyures nouveaux pour la faune du pays, 2 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 17, p. V.)
2691. **Vine, G. R.** — Notes on a species of *Entalophora* from the Neocomian Clay of Lincolnshire, 2 p. (Ann. and Mag. of Nat. Hist., ser. 5, t. 19, p. 17.)
2692. — Notes on the Paleontology of the Wenlock Shales of Shropshire. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 224.)

2693. — Jurassic polyzoa in the neighbourhood of Northampton. (Jour. Nat. Hist. Soc. Northamptonshire, 1887, t. IV, p. 202.)
2694. **Vosmaer, G. C. J.** — Klassen und Ordnungen der Spongien wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. (Leipzig, 1887, 496 p., 34 pl., in-8.)
2695. — The relationships of the Porifera. (Ann. Mag. Nat. hist., avril 1887, p. 249-260.)
2696. **Waagen, W.** — Salt Range fossils, Productus Limestone; — Cœlenterata. (Palæontol. Indica. Serie XIII, 1887.) Calcutta, 20 pl., p. 835-924.)
2697. — Note on some Paleozoic fossils collected by Dr W. Warth in the Olive group of the Salt-Range. (Rec. geol. surv. India, 1886. Vol. 9, p. 22.)
2698. — Echinodermes. Études locales comparatives. Ouvrage posthume de feu J. Barrande. — Edité par le Musée Bohême. (1 vol. in-8°, 354 p., 4 pl. Prague, 1887.)
2699. **Walcott.** — Fauna of the Cambrian, 225 p., 23 pl. (Bull. of the U. S. Geol. Surv., n° 50.)
2700. **Walford, Ed. A.** — Notes on some Polyzoa from the Lias, 5 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 43, p. 632. London, 1887.)
2701. **Waters.** — On the tertiary Cheilostomatous Bryozoa from New Zealand 33 p., 3 pl. (Q. J. G. S., t. 43, p. 40.)
2702. — On the tertiary Cyclostomatous Bryozoa from New Zealand, 14 p. 1 pl. (Ibid., p. 337.)
2703. — Bryozoa from N. S. Wales, North Australia (Part. I. Ann. Mag. N. H. Aout 1887, p. 81-95, 1 pl. — Part. II. Ann. Mag. N.H. Septembre 1887, p. 181-202, 2 pl.)
2704. **Weithofer, A.** — Bemerkungen über eine fossile Scalpellumart aus dem Schlier von Ottnang und Kremsmünster, sowie über Cirripedien im Allgemeinen, 18 p., 1 pl. (Jahrb. G. R. A., Vol. XXXVII. 2. 1887.)
2705. **Westlake, E.** — On a Terebratula from the Upper Chalk of Salisbury 2 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 312.)
2706. **Wethered, E.** — *Mitcheldeania Nicholsoni*, a new Genus from the Lower Carboniferous Shales of the Forest of Dean. (Proc, Cotteswold Natural Field Club for 1885-86, p. 77.)
2707. **Wettstein, A.** — Ueber die Fischfauna des Tertiären Glärnerschiefer, 103 p. in-4° et 7 pl. doubles. (Abhand. der Schwis. Palaeont. Gesells., Basel, 1886.)
2708. **White, Ch.** — On new generic forms of Cretaceous Mollusca and their relation to other forms. (Proc. Acad. Nat. sc. of Philadelphia, 1887, p. 32.)
2709. — On the relation of the Laramie Molluscan Fauna to the succeeding freshwater Eocene and other groups, 5 pl. (Bull. U. S. geol. Surv., n° 34.)
2710. **Whitfield.** — Remarks on the molluscan fossils of the New Jersey marl beds, contained in vol. 1, and 2 of that Palaeontology, and on their stratigraphical relations. (Amer. Assoc., 35e réunion p. 215.)
2711. — Notice of geol. investigations along the Eastern shore of Lake Champlain, whith descriptions of the new Fossils discovered, 10 pl. (Bull. of the Amer. Mus. Nat. hist., t. 1, n° 8.)
2712. — Notice of a new fossil body, probably, a sponge related to *Dictyophyton*. (Ibid., t. 1, p. 340, 1 pl.)
2713. **Wierzejski, A.** — Bryozoa Cracoviensia Polonice, Krakow, 1887, 16 p.
2714. **Williams, H. S.** — The Strophomenidæ : a palæontolog. study of the method of initiation of genera and species. (Proc. Am. Ass. Buffalo, 1886, p. 227, 1887.)
2715. **Williams, J. F.** — Uber den Monte Amiata in Toscana u. seine Gesteine. (N. Jahrb. 1887, 3 pl.)
2716. **Wilson, E.** — British liassic gasteropoda, 10 p., 1 pl. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 193.)
2717. — British liassic gasteropoda, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 258.)
2718. **Winchell, N. H.** — Saint-Paul. — The geological and Natural History Survey of Minnesota. — 13e et 14e ann. Rep. (1884-1885). (Pl. de Lingules, Paradoxides, Foraminifères, Brachiopodes.)
2719. — Notice of *Lingula* and *Paradoxides* from the red quartzites. (Am. Ass. for the Adv. of Sc. 34e Meeting. Ann. Arbor. Mich., 1885.)
2720. — Fifteenth Ann. Report on the geolog. and Nat. History Survey of Minnesota for the year 1886, in-8°, 496 p. with 1 map. and many illustrations.
2721. **Witchell, E.** — On the Genus *Nerinea* and its stratigraphical distri-

bution in the Cotteswolds. (Proc. Cotteswold Field Club for 1885-86, p. 21.)

2722. **Woldrich, Joh. N.** — Diluviale Funde in den Prachover Felsen bei Jivein in Böhmen, 10 p., 1 pl. (Jahrb. G. R. A., Vol. xxxvii, 2, 1887.)

2723. **Woldrich und Brandt.** — Diluviale Europaeisch-Nordasiatische Saugethier fauna und ihre Beziehungen zum Menschen, 4 et 162 p. in-4°. (Mém. Acad Imp. des Sc. de Saint-Pétersbourg, 1887.)

2724. **Woodward, A. S.** — Notes on some post-Liassic species of *Acrodus*, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 101.)

2725. — On some Remains of Siluroid Fishes from British Eocene Formations, 5 p. (Ibid., p. 303.)

2726. — Note on the Affinities of the so-called « Torpedo » (*Cyclobatis*, Egerton) from the Cretaceous of Mount-Lebanon, 3 p. (Ibid., p. 508. — Brit. Ass. 1887. — Nature, vol. 36, p. 591.)

2727. — On a new species of *Holocentrum* from the Miocene of Malta, 5 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 4, p. 355.)

2728. — On the Dentition and Affinities of the Selachian Genus *Ptychodus*, Ag., 11 p., 1 pl. — Observations de MM. Seeley, Newton, Lydekker, H. Woodward. (Q. J. G. S., t. 43, p. 121. — Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 90.)

2729. — On the Anatomy and Systematic Position of the Liassic Selachian, *Squaloraja polyspondyla*, Ag. (Proc. Zool. Soc. for 1886, p. 527.)

2730. — On the fossil Teleostean Genus *Rhacolepis*, Agass., 8 p. et 2 pl., (Proc. Zool. Soc. Lond., 1887.)

2731. — On leathery turtles recent and fossil, and their occurrence in british eocene deposits, 13 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 2.)

2732. — On the so-called *Microdon nuchalis*, Dixon, from the Chalk of Sussex, a new species of Platax, 3 p. (Ann. and. Mag. of Nat. Hist. p. 342.)

2733. **Woodward, H.** — On a new species of *Eurypterus* from the Lower Carboniferous Shales of Glencartholm, Eskdale, Scotland, 4 p., 1 pl. (Ibid., Geol. Mag., dec. 3, t. 4, p. 481.)

2734. — On some spined myriapods from the carboniferous series of England, 10 p., 1 pl. (Ibid., t. 4, p. 1.)

2735. — On some carboniferous Cockroaches, 10 p., 1 pl. (Ibid., p. 49.)

2736. — Supplementary Note on *Euphoberia ferox*, Salter, 2 p. (Ibid., p. 116.)

2737. — On the discovery of the larval Stage of a Cockroach, *Etoblattina Peachi* H. Woodw., from the Coal-Measures of Kilmaurs, Ayrshire, 3 p., 1 pl. (Ibid., p. 433.)

2738. **Woodward and Etheridge.** — Exhibition of some organisms met with in the clay-ironstone nodules of the Coal-measures in the neighbourhood of Dudley. (Brit. Assoc. Birmingham 1886.)

2739. **Wright.** — On a new Ophiurella : *Oph. nereida*. (Geol. Mag., déc. III, t. iv, n° 273. — p. 97, 1 pl., 1887.)

2740. **Young, J.** — Note on a new family of Polyzoa, — *Cystodictyonidæ* (E. O. Ulrich), — with notice of three Carboniferous species, 6 p. (Trans. Edinburg Geol. Soc., t. 5, p. 461.)

2741. — Revised list of Scottish carboniferous Brachiopoda. (Geol. Soc. of Glascow. Trans. t. viii, p. 159.)

2742. **Zahalka, C.** — Ueber *Isoraphinia texta*, Roem. sp., und *Scytalia pertusa*, Reuss sp. aus der Umgebung von Raudnitz a. E. in Böhmen, 6 p., 2 pl. (Sitz. Akad. Wissens. Wien., t. 92, p. 647.)

2743. — Sur les Phymatelles des couches crétacées en Bohême, 10 p., 1 pl. (Bull. Acad. Sc. de St-Pétersbourg, t. 31, p. 464.)

2744. **Zakrzewski, A. J. A.** — Die Grenzschichten des braunen und weissen Jura in Schwaben, 66 p. 2 pl. (Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. württemb. 43e année.)

2745. **Zigno, A. de.** — Sopra uno scheletto fossile di Myliobates (*M. Gazolai*, n. sp.) (Mem. R. Ist. Veneto, 1887, p. 679.)

2746. — Sopra gli ittioliti del Libano, 3 p. (Atti R. Instituto veneto di Scienze, etc., ser. 6, t. 3, 1885.)

2747. — Quelques observations sur les Siréniens fossiles, 5 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 728.)

2748. **Zittel, V.** — Handbuch der Palaeontologie. I. Abtheilung. Palaeozoologie, t. 3, livr. 1, in-8, 256 p., München.

2749. **Zittel, K. A. und Hanshofer.** — Palaeontologische Wandtafeln, Lief. 8 mit, 8 pl. (nos 32-39 en 32 feuilles. *Lamellibranchiata, Selachii, Ganoidei, Dinosauri*), in-fol. avec texte de 8 p. in-8, Cassel, 1887.

SUPPLÉMENT

2749 *bis*. **Philippi, K. A.** — Die tertiären und quartären Versteinerungen Chiles. Leipzig, 4°. 1887, 266 pp., 58 pl.

2749 *ter*. **Tate, R.** — Supp. Notes on the Palleob. of the Older Tertiary of Australia and a description of a new species of Rhynchonella, Adelaide. (Roy. Soc. of South-Australia, Trans. and Proc. and Report, vol. VIII, p. 94).

2749 *quat*. — Fauna of the upper Taconic of Emmons, in Washington County, 12 p., 1 pl. (Amer. Journ., XXXIV, p. 187, pl. 1.)

2749 *quinq*. — Note on the genus *Archeocyathus* of Billings, 2 p. (Ibid. XXXIV.)

II. PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

2750. **Adamson, S. A.** — Notes on the discovery of a large fossil tree in the lower coal-measures at Clayton, near Bradford. (Brit. Assoc, Birmingham meeting 1886, p. 628-629.)
2751. **Andrussow, N.** — Eine fossile *Acetabularia* als gesteinbildender Organismus. Vienne. In-8°, 4 p., 3 fig. (Annalen d. K. K. naturhist. Hofmuseums, Bd. II, p. 77-80, fig. 1-3.)
2752. **Bertrand, C. E. et Renault, B.** — Remarques sur les faisceaux foliaires des Cycadées actuelles et sur la signification morphologique des tissus des faisceaux unipolaires diploxylés. In-8° (Archives botan. du Nord de la Fr., Mém., II, p. 232-242.)
2753. — Recherches sur les *Poroxylon*. Gymnospermes fossiles des terrains houillers supérieurs (Archives botan. du Nord de la Fr., Mém., II, p. 213-389, fig. 162-240.)
2754. **Bleicher et Fliche.** — Note sur la flore pliocène du Monte-Mario. Nancy. In-8°, 16 p., 1 pl.
2755. **Bornemann.** — Geologische Algenstudien. Berlin. In-8°, 19 p., 2 pl. (Jahrb. d. K. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie für 1886, p. 116-134, pl. V, VI.)
2756. **Boulay, N.** — La flore fossile du Bezac près de Saint-Saturnin (Puy-de-Dôme) (Quaternaire). Bruxelles. In-8°. (Annales de la Soc. scient. de Bruxelles, 1887, p. 177-185.)
2757. — Notice sur la flore des tufs quaternaires de la vallée de la Vis (Hérault). Bruxelles. In-8°. (Annales de la Soc. scient. de Bruxelles, 1887, p. 186-199.)
2758. — Notice sur la flore tertiaire des environs de Privas (Ardèche). Paris. In-8°, 38 p. (Bull. Soc. botan. de Fr., XXXIV, p. 227-239, p. 255-279.)
2759. **Bureau, E.** — Sur l'origine des Bilobités striés. (C. R. Ac. Sc., CV, p. 73-76, 4 juillet 1887.)
2760. **C...** — A noteworthy specimen of Devonian *Lepidodendron*. (Science, IX, p. 516.)
2761. **Caspary, R.** — Einige fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung fossiler Hölzer. Königsberg. In-4°, 19 p. (Schriften der physik. ökonom. Gesellsch. zu Königsberg, 28° année, 1887, p. 27-45.)
2762. **Castracane, F.** — Osservazione su una diatomea fossile, relativa al processo di riproduzione. Rome. In-4°, 8 p. (Atti della Accad. pontif. di Nuovi Lincei.)
2763. **Cavara, F.** — Sulla flora fossile di Mongardino; studi stratigrafici e paleontologici; memoria. Bologne. In-4°, 51 p., 6 pl. (Memorie della R. Accad. d. scienze dell'Istit. di Bologna.)
2764. **Crié, L.** — Sur les affinités des flores oolithiques de la France occidentale et du Portugal. (C. R. Ac. Sc., CV, p. 1189-1190, 12 décembre 1887.)
2765. **Dawson, J. W.** — On Canadian examples of supposed fossil Algæ. (Brit. Ass., Birmingham meeting 1886, p. 651-653.)
2766. — Notes on fossil woods and other plant remains, from the Cretaceous and Laramie formations of the Western Territories of Canada. In-4° (Trans. Roy. Soc. of Canada, Sect. IV, 1887, p. 31-37.)
2767. **Engelhardt, H.** — Ueber Tertiärpflanzen von Grünberg in Schlesien aus dem Provinzialmuseum zu Königsberg i. Pr. Königsberg. In-4° (Schriften der physik. ökonom. Gesellsch. zu Königsberg. 27° année, 1886.)
2768. — Ein neuer Standort von *Loranthus europæus* in Sachsen (Sitz. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1887, p. 3).
2769 — Tertiärpflanzen von Zittau (Sitz. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1887, p. 7)
2770. — Ueber *Rossellinia congregata*, Beck sp., eine neue Pilzart aus der Braunkohlenformation Sachsens (Abh. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1887, p. 33-35, pl. I, fig. 1-9).
2771. — Ueber fossile Blattreste vom Cerro de Potosi in Bolivia. (Abh. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1887, p. 36-38, pl. I, fig. 10-16).

2772. **Ettingshausen, C. von.** — On the tertiary flora of Australia. (Geol. Mag. 1887, p. 359-362.)
2773. — Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens, 2e sér. Vienne. In-4°, 62 p., 8 pl. (Denkschriften K. Akad. Wissensch.)
2774. — On the fossil flora of New Zealand. (Geol. Mag., 1887, p. 363-367.)
2775. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Neuseelands. Vienne. In-4°, 52 p., 9 pl. (Denkschriften K. Akad. Wissensch.)
2776. **Feistmantel, O.** — Ueber die pflanzen und kohlenführenden Schichten in Indien (beziehungsw. Asien), Afrika und Australien und darin vorkommende glaciale Erscheinungen. Prague. In-8°, 102 p. (Sitzungsber. K. böhm. Ges. Wissens., 1887, p. 1-102.)
2777. — Nachtrag zu meiner Abhandlung : über die pflanzen und kohlenführenden Schichten in Indien (beziehungsw. Asien), Afrika und Australien, etc. Prague. In-8°, 8 p. (Sitzungsber. k. böhm. Ges Wissens., 1887, p. 103-110.)
2778. — Geologische und palæontologische Verhältnisse der Kohlen - und pflanzenführenden Schichten im östlichen Australien. Prague. In-8°, 18 p. (Sitzungsber. K. böhm. Ges. Wissens., 1887, p. 717-734.)
2779. **Felix, J.** — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns ; paläophytologische Studien. Budapest. In-8°, 20 p., 2 pl. (Mittheil. aus d. Jahrb. K. ung. geol. Anstalt, Bd. VIII, p. 145-162, pl. XXVII, XXVII a.)
2780. — Untersuchungen über fossile Hölzer ; 3ter Stück. (Z. D. G. G., XXXIX, p. 517-528, pl. XXV.)
2781. **Frech, F.** — Die Versteinerungen der unter-senonen Thonlager zwischen Suderode und Quedlinburg. (Z. D. G. G., XXXIX, p. 141-202, pl. XI-XIX.)
2782. **Gardner, St.** — On the leaf-beds and gravels of Ardtun, Carsaig, etc., in Mull ; with notes by *Grenville A. J. Cole*. (Q. J. G. S., XLIII, p. 270-300 ; fig. 1-7 ; pl. XIII-XVI.)
2783. — On the beds containing the Gelinden Flora. (Geol. Mag. 1887, p. 107-108).
2784. — The appearance and development of Dicotyledons in time. In-8°, 10 p. (Geol. Mag. 1887, p. 158-167.)
2785. — Report of the fossil plants of the tertiary and secondary beds of the United Kingdom. In-8°, 2 p. (Geol. Mag. 1887, p. 564-565.)
2786. — Second report of the Committee, consisting of Mr *W. T. Blanford*, Prof. *J. W. Judd*, and Messrs *W. Carruthers*, *H. Woodward* and *J. S. Gardner* (secretary), appointed for the purpose of reporting the fossil plants of the tertiary and secondary beds of the United Kingdom. (British Assoc., Birmingham meeting 1886, p. 241-250, pl. VII.)
2787. — Remarks on some fossil leaves from the isle of Mull (Scotland). (Journ. Linnean Soc. Botany, XXII, p. 219.)
2788. **Geinitz, H. B.** — *Beluloxylon* aus Tertiärsand vom Pöhlberge. (Sitz. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1887, p. 37).
2789. **Geyler, H. T.** — Ueber fossile Pflanzen von Labuan. Stockholm. In-8°. (Vega-expeditionens vetensk. Jakttag, IV, p. 475-507, pl. 32-39.)
2790. — Notiz über eine neuerdings aufgeschlossene Pliocänflora in der Umgebung von Frankfurt a M. (Engler's Bot. Jahrbücher, VIII, p. 161-164.)
2791. **Geyler, Th. und F. Kinkelin.** — Oberpliocän-Flora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst a. M. Francfort-sur-le Mein. In-4°, 47 p., 4 pl. (Abh. Senck. Ges.)
2792. **Grad, Ch.** — Les forêts pétrifiées de l'Egypte. (Assoc. Fr., Congrès de Nancy 1886, 2e part., p. 417-425.)
2793. **Kenny Hughes, T. Mac.** — On Bilobites. (Brit. Assoc., Birmingham meeting 1886. p. 653.)
2794. **Kidston, R.** — On the fructification of some Ferns from the carboniferous formation. In-4° (Trans. Roy. Soc. Edinburgh, XXXIII, p. 137-156, pl. VIII, IX.)
2795. **Kobbe, F.** — Ueber die fossilen Hölzer der Mecklenburger Braunkohle, (Arch. Freunde d. Naturg. Mecklenb., 41e année, 2 pl.)
2796. **Krasan, F.** — Zur Geschichte der Formentwicklung der roburoiden Eich, (enEngler's Bot. Jahrbücher, VIII, p. 165-202, pl. IV, V.)
2797. **Kraus, G.** — Beiträge zur Kenntniss fossiler Hölzer. III. Die Göppert, sche *Protopitys Bucheana*, 2 pl. IV. Kritik fossilen Taxaceen-Hölzer, p. 35-46, 1 pl. Halle. In-4°. (Abh. naturforsch. Ges. zu Halle).
2798. **Kunisch, H.** — *Voltzia Krappitzensis* n. sp. aus dem Muschelkalke Oberschlesiens. (Z. D. G. G. XXXVIII, p. 894-898, 1 fig.).

2799. **Kusta.** — Weitere Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlenflora von Rakonitz. Prague. In-8°, 12 p., 1 pl. (Sitz. K. böhm. Ges. Wissens.)
2800. **Lanzi, M.** — Le diatomee fossili di Gabi : nota. Rome. In-4°, 6 p. (Atti Accad. pontif. de' Nuovi Lincei).
2801. — Le diatomee fossili della via Flaminia sopra la tomba dei Nasoni. Rome. In-4°, 2p. (Atti Accad. pontif. de' Nuovi Lincei, XXXIX).
2802. **Lebesconte, P.** — Constitution générale du massif breton comparée à celle du Finistère. (B. S. G. F., 3 série, XIV, p. 776-819, pl. XXXIV-XXXVI).
2803. **Lesquereux, L.** — On the character and distribution of palæozoic plants. Harrisburg. In-8°, 66 p. (Ann. rep. of the Geol. surv. of Pennsylvania for 1886, part. I, p. 457-522.)
2804. **Maillard, G.** — Considérations sur les fossiles décrits comme algues. In-4°, 40 p., 5 pl. (Mém. soc. pal. suisse, XIV, n° 4).
2805. **Malloizel, G.** — Oswald Heer. Bibliographie et tables iconographiques. Précédé d'une notice biographique par *R. Zeiller*. Avec un portrait d'O. Heer. Stockholm. In-8°, 176 p.
2806. **Meunier, S. T.** — *Radiophyton Sixii*, fossile nouveau. (Naturaliste, 9e année p. 58-59, 1 fig.)
2807. **Morière.** — Note sur une nouvelle Cycadée du lias. Caen. In-8°, 12 p., 3 pl. (Bull. soc. linn. Normandie, 4 sér., I, p. 125-136, pl. I-III.)
2808. **Pantocsek, J.** — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. I Thl.: Marine Bacillarien. Nagy-Tapolcsany; Berlin. In-8°, 75 p., 30 pl. phototyp.
2809. **Piedbœuf.** — Ueber devonische Pflanzen aus unteren Wuperthale. (Verhandl. naturh. Vereins preuss. Rheinlande und Westfalens und des Reg. Bez. Osnabrück, 1887, p. 68-69).
2810. **Potonié, H.** — Aus der Anatomie von lebender Pteridophyten und von *Cycas revoluta*. Vergleichungsmaterial für das phyto-palæontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Berlin. In-8°, 28 p., 6 pl. (Abh. geol. Specialkarte v. Preussen u. Thür. Staat., VII, p. 295-322, pl. XVI-XXI.)
2811. **Ratte, F.** — Note on two new fossil Plants from the Wianamatta shales. (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, I, pt. 4, 2e sér., p. 1078, pl. XVI, XVII).
2812. **Renault, B.** — Sur les cicatrices des Syringodendrons. (C. R. Ac. Sc., CV, p. 767-769, 24 octobre 1887).
2813. — Sur les Stigmarhizomes. (C. R. Ac. Sc., CV, p. 890-893, 7 novembre 1887.)
2814. — Sur l'organisation comparée des feuilles des Sigillaires et des Lépidodendrons. (C. R. Ac. Sc., CV, p. 1087-1089, 28 novembre 1887).
2815. — Note sur le *Clathropodium Morierei* B. R. Caen. In-8°, 11 p., 2 pl. (Bull. Soc. linn. Normandie, 4e sér., I, p. 143-153, pl. IV-V).
2816. **Rivière, E.** — De quelques bois fossiles trouvés dans les terrains quaternaires du bassin parisien. (C. R. Ac. Sc., CIV, p. 1382-1384, 16 mai 1887).
2817. — De quelques bois fossiles trouvés dans les terrains quaternaires du bassin parisien. (Assoc. fr., Congrès de Nancy 1886, 2e part., p. 457-460, 2 fig.)
2818. **Rœmer, F.** — Notiz über Bilobiten-ähnliche als Diluvial-Geschiebe vorkommende Körper. (Z. D. G. G., XXXVIII, p. 762-765, av. fig.)
2819. — Notiz über ein als Diluvial-Geschiebe vorkommendes Bilobiten-ähnliches Fossil. (Z. D. G. G., XXXIX, p. 137-140, 1 fig.)
2820. **Rothpletz.** — Ueber die palæozoischen Landfloren und ihre Verbreitungsgebiete. (Botan. Centralbl., XXIX, p. 22.)
2821. **Saporta, G. de** — Paléontologie française, 2e série. Végétaux. Terrain jurassique. Livraison 38. Ephédrées; Spirangiées et types proangiospermiques. Paris. In-8°. Tome IV, p. 145-176, pl. 19-22.
2822. — Sur quelques types de Fougères tertiaires nouvellement observées. (C. R. Ac. Sc., CIV, p. 954-957, 4 avril 1887).
2823. — Sur le rhizome fossilisé du *Nymphea Dumasii* Sap. (C.R. Ac. Sc., CIV, p. 1480-1483, 31 mai 1887).
2824. — Nouveaux documents relatifs aux organismes problématiques des anciennes mers. (B. S. G. F., 3e sér., XV, p. 286-302, pl. III-VII).
2825. **Schenk, A.** — Die von E. Tietze in der Albourskette gesammelten fossilen Pflanzen; ein Beitrag zur Flora des Rhät. Cassel. In-4°, 14 p., 9 pl. (Bibliotheca botanica. Heft n° 6.)
2826. — Handbuch der Palæontologie, IIte abth. Palæophytologie. 5te Liefer. Dicotylæ. Munich; Leipzig. In-8°, p. 397-492, fig. 254-289.
2827. **Schmalhausen, J.** — Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses

Buchtorma am Fusse des Altaigebirges. Stuttgart. In-4°, 36 p., 4 pl. (Palæontographica, XXXIII, p. 181-216, pl. XVIII-XXI).
2828. — Die Pflanzenreste der Artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands. St-Pétersbourg. In-4°, 42 p., 7 pl. (Mém. Com. géol., Vol. II, n° 4.)
2829. **Solms-Laubach, H. Graf zu.** — Einleitung in die Paläophytologie vom botanischen Standpunkt aus. Leipzig. In-8°, VIII-416 p., 49 fig.
2830. **Spencer, J.** — The evolution and distribution of the ancient Floras of the earth. (Trans. Leeds geol. Assoc. for 1885-86, p. 58.)
2831. **Stapf, O.** — Die Pflanzenreste des Hallstätter Heidengebirges. (Verh. k. k. zool.-bot. Ges., XXXVI, p. 407).
2832. **Staub, M.** — Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. Budapest. In-8°, 197 p., 3 tabl., 27 pl. (Mitt. Jahrb. ung. geol. Anst., VII, p. 221. 417, pl. XVIII-XLIV.)
2833. — A Zsilvölgy Aquitankorù Floràja. In-8°, 212 p., 3 tabl., 27 pl. (A magyar kir. földt. intez. Evkönyve, VII, p. 207-424, pl. XVIII-XLIV.)
2834. **Sterzel, J. T.** — Neuer Beitrag zur Kenntniss von *Dicksoniites Pluckeneti*, Brongniart sp. (Z. D. G. G., XXXVIII, p. 773-806, pl. XXI, XXII.)
2835. — Ueber den grossen Psaronius in der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz. Chemnitz. In-8°, 16 p., 2 pl. (x Bericht naturwiss. Ges. zu Chemnitz.)
2836. **Stur, D.** — Vorlage der Calamarien der Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. (Verh. G. R. A., 1887, p. 171-181.)
2837. — Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. Abth. II. Die Calamarien. Vienne. In-4°. 240 p., 43 fig., 26 pl. (Abh. G. R. A.)
2838. — Zwei Palmenreste aus Lapeny bei Assling in Oberkrain. (Verh. G. R. A., 1887, p. 225.)
2839. **Velenovsky, J.** — Neue Beiträge zur Kenntniss der Pflanzen des böhmischen Cenomans. Prague. In-8°, 12 p., 1 pl. (Sitz. böhm. Ges. Wissens., 1886.)
2840. — Ueber einige neue Pflanzenformen der böhmischen Kreideformation. Prague. In-8°, 9 p., 1 pl. (Sitz. böhm. Ges. Wissens., 1887, p. 590-598, 1 pl.)
2841. **Ward, Lester F.** — Synopsis of the Flora of the Laramie Group. Washington. In-4°, 160 p., 35 pl. (U. S. Geol. Surv., Sixth Annual report, p. 399-557, pl. 31-65.)
2842. — Types of the Laramie Flora. Washington. In-8°, 116 p., 57 pl. (Bull. U. S. Geol. Surv. n° 37.)
2843. **Weiss, E.** — Ueber Funde einiger fossilen Pflanzen in der Nähe von Salzbrunn in Schlesien. In-8°, 2 p. (Z. D. G. G., XXXVIII, p. 914-915.)
2844. — Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete. I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt. Berlin. In-8°, IV-68 p., 9 pl. (Abh. preuss. geol. Landesanstalt, VII, p. 227-294, pl. VII-XV.)
2845. **Williamson, W. C.** — On the relations of *Calamodendron* to *Calamites*. Londres. In-8°, 18 p., 3 pl. (Mem. Manchester liter. and phil. Soc., 3e ser., X, p. 255-271, pl. XIV-XVI.)
2846. — On recent researches amongst the carboniferous Plants of Halifax. (Brit. Assoc., Birmingham meeting 1886, p. 654-655.)
2847. — Note on *Lepidodendron Harcourtii* and *L. fuliginosum*. (Proc. Roy. Soc., XLII, p. 6-7.)
2848. — On the organisation of the fossil plants of the Coal measures : *Heterangium tilixoides* Will. and *Kaloxylon Hookeri*. (Proc. Roy. Soc., XLII, p. 8-10.)
2849. — On the organisation of the fossil plants of the Coal measures. Part. XIII. *Heterangium tilixoides* (Williamson) and *Kaloxylon Hookeri*. Londres. In-4°, 14 p., 4 pl. (Philos. Trans. Roy. Soc., CLXXVIII, p. 289-304, pl. 21-24.)
2850. — A monograph on the morphology and histology of *Stigmaria ficoides*. Londres. In-4°, IV-62 p., 8 fig., 15 pl. (Palæontograph. Society, Vol. XL.)
2851. **Windisch F.** — Beiträge sur Kenntniss der Tertiärflora von Island. In-8°, 50 p., 4 fig. (Zeits. f. Naturwiss. Halle, LIX, p. 215-262, 4 fig.)

REVUE DE GÉOLOGIE POUR L'ANNÉE 1887

DIRIGÉE

PAR LE Dr L. CAREZ

REVUE DE GÉOLOGIE POUR L'ANNÉE 1887

PARTIE STRATIGRAPHIQUE

TERRAIN PRIMITIF

PAR M. A. BIGOT.

La série cristallophyllienne est assez bien connue dans ses traits généraux et la même série se retrouve partout avec une remarquable uniformité, depuis les gneiss granitoïdes jusqu'aux schistes cristallins, en passant par les gneiss feuilletés et les mica-schistes. Mais, à côté de cette série primitive normale, les éruptions des roches acides anciennes ont donné naissance, par métamorphisme, à toute une catégorie de roches dont les analogies avec les schistes cristallins sont à première vue suffisantes pour que, dans beaucoup de cas, elles aient été confondues et décrites avec ceux-ci. L'étude de ces modifications est assez récente pour que l'on soit assuré qu'il y a eu fréquemment d'inévitables confusions, et les travaux ultérieurs amèneront souvent à retrancher de la série cristallophyllienne des roches siluriennes, dévoniennes et même carbonifères, fortement métamorphiques.

Dans presque toute l'Europe et dans le Nord de l'Amérique, la limite supérieure de cette série est bien établie, mais, en Angleterre, entre les gneiss Lewisiens, considérés comme l'équivalent du Laurentien d'Amérique et les conglomérats de la base du Cambrien, s'intercale une épaisse série, toujours fortement métamorphique, dont la partie supérieure est nettement sédimentaire et que les géologues anglais ont appelée *Précambrienne*.

Tout récemment, restreignant aux gneiss la dénomination d'Archéen, M. Blake (773) a proposé d'attribuer le nom de *Monien* à cette série qu'on pourrait subdiviser en deux parties, un terme inférieur constitué par la Dimétite, un terme supérieur comprenant l'Arvonien et le Pébidien et montrant le passage des schistes cristallins à des schistes terreux. Ici donc la limite est très difficile à établir, et on comprendra que faute de renseignements plus précis, nous placions dans le chapitre relatif à la série cristallophyllienne l'analyse des travaux sur le Précambrien et l'Archéen anglais.

ILES BRITANNIQUES.— Si on attribue au terme Archéen le sens que lui ont primitivement donné les géologues américains, l'existence de

ce système en Angleterre et en Irlande, reste, d'après M. Kinahan, au moins fort douteuse; ce seraient plutôt en Angleterre des termes de passage entre l'Archéen et le Cambrien. Pour l'Irlande, on peut affirmer qu'aucune couche n'y est l'équivalent de l'Archéen américain ou du groupe de passage; il y a mieux, les couches du comté de Galway, décrites comme archéennes, sont l'équivalent de l'*Ordovicien* (Silurien moyen des géologues français) et il en est probablement de même au Nord-Ouest de Mayo.

Il est vrai que telle n'est pas l'opinion de M. Callaway qui reconnaît dans les schistes de Donegal, Conemara et Wexford, des schistes archéens, très semblables à ceux d'Anglesey, et incontestablement traversés par le granite. Cette dernière roche (750) se présenterait dans le comté de Galway sous trois types différents, l'un éruptif, l'autre porphyritique, passant au troisième en perdant son caractère porphyritique et en devenant stratifié; ces roches ignées ne proviendraient pas du métamorphisme des schistes, qu'elles traversent nettement, mais leur foliation se lie dans certains cas à l'action de puissantes pressions; les conglomérats qu'elles paraissent contenir sont de pseudo-conglomérats (*diglomerates*) qui au Sud-Est de Glendalough et à Lettershina résultent de l'empâtement de blocs de diorite par le granite.

La constatation de l'existence de semblables accidents est très importante pour la détermination du mode d'origine de ces roches; on avait indiqué par exemple au milieu des quartz felsites du Dimétien de Saint-David's, des brèches qui semblaient prouver leur origine sédimentaire; M. Mc Kenny Hughes a déjà montré que ces pseudo-brèches résultent du froissement de la roche qui les contient. Un exemple plus concluant est encore signalé par le même auteur; il a relevé dans la région des Malvern une coupe (791) montrant un filonnet d'une roche feldspathique, traversant la masse bréchiforme, brisée comme elle, en donnant lieu à une brèche.

Cette chaîne des Malvern, étudiée par M. Rutley (760), est constituée par des roches fortement cristallines, comprenant des gneiss quelquefois à hornblende, associés à des syénites et à des granites, et contrastant avec une région de schistes et de gneiss fins, en lits minces. North Hill est en grande partie éruptif, formé surtout de syénites quartzifères, de granites, de diorites et de gabbros. M. Rutley incline même à considérer les roches gneissiques de ce district comme des tufs éruptifs métamorphiques ou au moins comme des roches sédimentaires formées de matériaux d'origine éruptive.

La chaîne des Malvern a été, d'après M. Bonney, soumise à des pressions très fortes, qui ont eu pour résultat de laminer les roches éruptives massives et de les transformer en roches schisteuses; les diorites sont devenues des gneiss à hornblende, les granites des gneiss à mica, les felsites des schistes micacés, et le passage des felsites aux schistes se voit très nettement au Sud-Est de Raggeston-Hill. La structure rubanée peut aussi provenir de l'injection, dans une roche éruptive, de filonnets parallèles d'une autre roche

éruptive, par exemple de veines de granite dans de la diorite. Ces modifications se sont effectuées antérieurement au Cambrien, puisque le conglomérat Urcinocien de Charlton Hill, plus ancien que la série du Longmynd, contient, à côté de galets de roches plutoniques, d'autres galets de schistes provenant de leur modification par pression.

Au cap Lizard, les descriptions de M. Teall (764) semblent montrer que la structure schisteuse n'est pas davantage originelle; les schistes proviennent de la transformation des masses rocheuses éruptives, et il est douteux que de véritables roches clastiques existent dans cette région. Dans les gabbros, cette transformation s'est accompagnée (765) du remplacement du feldspath et du diallage par de la saussurite et de l'hornblende.

Dans le Sud du Devonshire, autour de l'estuaire de Salcombe, Miss Catherine Raisin a montré (812) que les couches schisteuses du Nord de l'estuaire sont séparées des micaschistes et des chloritoschistes par une ligne de faille et que ces deux séries ne présentent entre elles aucun passage.

Massif armoricain. — La réunion de la Société géologique de France dans le Finistère, a donné l'occasion à M. Barrois (358) de résumer les études qu'il poursuit depuis plusieurs années sur cette région.

Le terrain primitif comprend dans le Finistère la série suivante :

(*a*) *Gneiss et micaschistes granitiques de Quimperlé;* ces gneiss granitiques et granitoïdes sans mica blanc sont interstratifiés avec des amphibolites et des micaschistes. C'est le ζ^1 de la Carte géologique de France, l'équivalent du Dimétien anglais et du Laurentien des géologues américains.

(*b*) *Micaschistes de la baie d'Audierne*, très développés dans la Cornouaille; ce sont des granulites feuilletées, qui forment la base de la série primitive dans le Léon; ce groupe porte sur la Carte géologique la notation ζ^2.

(*c*) *Schistes à minéraux de Groix*, ζ^3 de la Carte géologique.

Cette série primitive a été également étudiée par M. Bonney (371). Ce géologue nous montre le bassin paléozoïque du Finistère, dont les assises ont été à différentes époques traversées par des roches éruptives, limité au Nord et au Sud par des gneiss qui, au contact des roches d'épanchement, ne semblent pas avoir éprouvé des modifications aussi profondes que les sédiments paléozoïques. Quelque puissante qu'ait été à l'égard de ces dernières l'action métamorphique, elle na jamais produit de types identiques à ceux de la série cristallophyllienne.

Si, dans certains cas, les actions mécaniques ont pu convertir en gneiss des roches éruptives, il est incontestable qu'il existait cependant auparavant des roches feuilletées. Ces vrais gneiss présentent de grandes analogies avec ceux de l'Ecosse et du Laurentien du Canada. Cette analogie dans les caractères minéralogiques n'est d'ailleurs pas le seul trait commun entre la Bretagne et

l'Angleterre, les mouvements orogéniques qui ont affecté celle-ci ayant été liés à ceux du massif armoricain.

M. Hébert (406) a détaillé les observations dont il avait déjà donné un sommaire l'an dernier (III, 721). Dans ce travail, M. Hébert a indiqué la non-existence du terrain primitif dans le Cotentin. Nous avons confirmé ce fait pour le Nord de la presqu'île, en montrant (370) que les roches décrites comme gneiss étaient des roches siluriennes ou dévoniennes métamorphiques au contact des granites et des granulites. Les modifications des phyllades de la Hague par ces granulites ont été étudiées par M. Hébert.

Mais tout près du Cotentin, les îles Anglo-Normandes présentent des affleurements de la série cristallophyllienne ; M. Hill qui, dans une excellente monographie de Guernesey, avait étudié les gneiss du Sud de cet île, nous apprend (755) que Serk est en grande partie formé par des schistes à hornblende, reposant sur des gneiss syénitiques semblables à ceux de Guernesey et traversés par des roches granitiques à hornblende ; de nombreux dykes, dont les plus communs sont des dykes de diabases, recoupent gneiss, schistes et granite. A Herm et à Jethou le granite est le même qu'à Serk, et nous devrions considérer les roches de ce massif archéen comme des roches ignées, dans lesquelles la stratification aurait été produite par des pressions.

Plateau central, Pyrénées et Péninsule Ibérique. — Les gneiss du plateau Lyonnais, étudié par M. Riche (390), semblent tous plus ou moins granulitiques ; ils renferment quelquefois du grenat et peuvent aussi contenir en quelque abondance de la cordiérite. Des couches de leptynite leur sont parfois interstratifiées ; elles passent à des Hälleflintas, qu'on n'avait encore signalées que dans les micaschistes et les schistes qui leur sont supérieurs. Les gneiss granulitiques passent quelquefois à des gneiss à amphibole, avec variétés riches en andésine, qui avaient été décrites comme éruptives sous le nom d'*oligoclasite* par Fournet. Sous l'action du granite porphyroïde et de la granulite se développe dans ces gneiss, de l'orthose secondaire, qui donne lieu à des gneiss à grands cristaux. Les schistes de Soucieu, antérieurs au granite porphyroïde, appartiennent peut-être au Cambrien.

Dans la Montagne-Noire de l'Aude, la série cristallophyllienne comprend, d'après M. Viguier (357), des gneiss granitoïdes, glandulaires et granulitiques, suivis de micaschistes et de schistes sériciteux, passant en haut aux phyllades de l'Archéen. Dans les Petites-Pyrénées de l'Aude, il n'y a plus entre le granite et les terrains primaires ou secondaires qu'une bande étroite de schistes cristallins.

L'étude du terrain primitif des Pyrénées a amené M. Schrader (400) à confirmer l'opinion qu'il avait précédemment émise relativement à la constitution actuelle de cette chaîne, où le terrain primitif ne forme pas un axe unique, mais une série de chaînons, obliques à la direction générale et faisant partie d'un système dont

les différents termes auraient été déjetés les uns par rapport aux autres.

Sur le revers sud de la chaîne, M. Thos y Codina (1626) a décrit la série primitive du Val d'Andorre; elle est formée de gneiss, de micaschistes, de talcschistes et de quartzites rubanés, veinés de quartz. M. Caralp (373) a signalé dans le Val d'Aran des gneiss et des micaschistes formant un affleurement très réduit entre Bosso et Lès.

En Espagne, la partie inférieure du groupe archaïque est développée surtout dans la chaîne Carpetane, sa partie moyenne dans la Galice et son terme supérieur dans l'Andalousie.

C'est de ce dernier que vient de s'occuper M. Macpherson (1634). Dans l'Andalousie, les massifs primitifs sont situés les uns sur la rive gauche, les autres sur la rive droite du Guadalquivir, et s'étendent dans une direction E.S.E.-O.N.O., à travers les provinces de Grenade et de Séville, en s'élargissant dans celles de Huelva et de Badajoz. Les roches appartenant aux termes inférieurs n'affleurent, en Andalousie, que de place en place et dans les fentes des anticlinaux, rompus à leur sommet.

Les roches prédominantes sont des micaschistes avec amphibolites et calcaires, qui, en plusieurs points, comme dans la Serrania de Ronda, aux environs de Séville, acquièrent un développement considérable. Le gneiss n'y apparaît qu'à titre d'accident dans les micaschistes, mais sur quelques points, il semble exister d'autres gneiss que leur structure permet de rapporter aux *gneiss fondamentaux* du massif central de la Galice. Ce sont des *gneiss glandulaires* que suivent des gneiss franchement micacés, analogues à ceux de la chaîne Carpetane.

Les *amphibolites* peuvent se diviser en deux grands groupes, les unes contenant de l'épidote, développées surtout dans la Sierra-Nevada, les autres sans épidote (Sierra-Morena); les amphibolites grenatifères, si communes dans la Galice, sont rares en Andalousie. Au contraire, les calcaires y acquièrent un immense développement; ces calcaires sont toujours cristallins, de couleurs variées, mais plus généralement blancs ou bleuâtres et se font remarquer par leur grande richesse en minéraux accessoires. Le grand groupe de roches micacées, qui terminent en Andalousie la série archaïque, est très important; dans la Sierra-Nevada, ces roches se distinguent par le grand développement qu'y prennent le grenat et la chloritoïde, tandis que ces éléments sont beaucoup moins développés dans les provinces de Séville et de Huelva; dans la Serrania de Ronda, ces roches se distinguent par l'abondance de la fibrolite et de l'andalousite. Comme en Galice, on observe la même transition, depuis la base, de roches éminemment gneissiques, passant insensiblement à des roches micacées, suivies par des roches charbonneuses qui terminent, en Andalousie, la série crystallophyllienne.

Alpes et Apennins. — Dans les Alpes, M. Bonney (397) recon-

naît dans la série cristallophyllienne, la succession suivante, de bas en haut :

1° Roches ignées modifiées et gneiss rappelant le Laurentien.

2° Gneiss moins durs et micaschistes, développés surtout dans les Alpes centrales.

3° Micaschistes souvent calcaires, passant à des calcaires cristallins, associés à des schistes chloritiques, principalement dans la partie inférieure. Ce terme est surtout bien développé dans les Alpes Grèes et Cottiennes.

Les schistes cristallins occupent une petite partie du bassin de l'Ubaye, dans les Basses-Alpes, étudié par M. Goret (347); ils comprennent des schistes micacés, chloriteux, amphiboliques et surtout serpentineux; ces derniers formant un horizon assez épais. Des marbres vert-antique (m. de Maurin) se rencontrent au sommet du système qui est recouvert directement par le grès bigarré.

La partie Nord de la chaîne des Apennins autour du col de l'Altare présente, d'après M. de Stefani (1548, 1550), des micaschistes bruns, fortement micacés, formant un anticlinal souvent couché; ils sont recouverts par des amphibolites et des diorites alternant avec beaucoup de régularité (*Z. des Pietre-Verdi*) et semblables à celles qui sont si développées dans les Alpes. A cette zone succède celle des *Apenniniti* et de la Grauwacke, formée de granite à aspect gneissique et de grauwackes quartzeuses recouvertes par le terrain carbonifère.

La série cristallophyllienne du canton de Vaud comprend, dans le massif des Aiguilles-Rouges (1274), des gneiss schistoïdes, en couches très redressées, supportant en discordance le Jurassique et traversés par des filons de porphyre qui semblent des apophyses du noyau granitique.

Amérique du Nord. — M. Sterry-Hunt (148) s'est efforcé de préciser le sens des divers termes employés dans la nomenclature fort compliquée de la série cristallophyllienne de l'Amérique du Nord. Sous le terme général de *Primaire*, emprunté à Werner, il comprend les roches cristallines les plus anciennes. Ces masses *crénitiques* sont classées d'après les proportions relatives de la silice, de l'alumine et des alcalis. Les modifications de ces caractères minéralogiques ne sont pas brusques, et la transition se faisant insensiblement depuis le granite ancien jusqu'aux assises paléozoïques, la séparation des termes serait impossible si l'on n'introduisait la considération des discordances de stratification.

Au point de vue des dénominations à employer, celles d'Azoïque, Eozoïque, Paléozoïque ne répondent qu'à l'état fort imparfait de nos connaissances sur l'époque d'apparition et sur la distribution de la vie dans ces premières périodes et n'ont aucune valeur; il est de même très difficile d'établir quelle importance on doit attribuer aux termes Terrain Primaire, T. de Transition de

Werner; et le mot d'Archéen, mal défini, semble celui qui convient le mieux à l'ensemble de la série cristallophyllienne.

Quoiqu'il en soit de cette question de nomenclature, M. Sterry-Hunt groupe les termes de cette série de la façon suivante :

a. Le Laurentien, établi en 1854, comprend une série développée dans la région du Saint-Laurent, les Highlands de la Baie d'Hudson, les Montagnes-Rocheuses. Il admet deux subdivisions :

1° *Laurentien inférieur*, ou gneiss d'Ottawa, sans quartzites ni calcaires.

2° *Laurentien supérieur*, ou série de Grenville, avec gneiss et calcaires, formant le terme moyen pour ceux qui font rentrer le Norien dans le Laurentien.

b. Le Norien, avec gneiss à feldspath basique, bien distinct du Huronien et formant le Labradorien de Logan.

c. L'Arvonien, équivalent de l'Arvonien inférieur de Hitchcock, formé d'une importante série de pétrosilex, avec diabases interstratifiées.

d. Le Huronien repose en discordance, tantôt sur le Laurentien, tantôt sur l'Arvonien; il comprend les greenstones et les Pietre-Verdi des Alpes.

e. La série de Montalban et des Montagnes-Blanches, distinguée par Sterry-Hunt en 1871, est formée par des gneiss passant à des granulites ou à des micaschistes à grain fin.

f. La série d'Animikie, également distinguée par Sterry-Hunt en 1873, est composée de quartzites et de marbres cristallins; elle comprend la série itacolumitique de la Caroline et correspond au *Taconique inférieur* d'Emmons. Le Taconique supérieur est cambrien, mais au-dessous de lui il y a encore une grande masse de sédiments non cristallins formant le Keweenien.

Dans le même ordre d'idées, M. Irving (2076) a discuté la valeur de la série Huronienne, qui forme un groupe de même importance que le Cambrien, le Silurien, etc., et qu'on doit séparer de l'Archéen, du Précambrien et du Cambrien. Le Huronien typique est celui du rivage N. du lac Huron, entre les rivières Mississagui et Sainte-Marie; on observe dans cette région la série suivante :

(*a*) *Laurentien*, formé de granite, gneiss et schistes cristallins.

(*b*) *Huronien*, série détritique, séparée de la première par une discordance.

(*c*) *Série de Keweenawan*, à la fois détritique et éruptive, dont la base est marquée par une discordance.

(*d*) *Cambrien inférieur* ou série de Potsdam qu'une troisième discordance sépare de la série précédente.

Le terme Archéen doit être restreint à la base cristalline préhuronienne; le groupe cambrien reste la base du système paléozoïque et le nom d'*Agnotozoïque*, proposé par le Pr Chamberlin, doit servir à désigner les groupes compris entre les schistes archéens et la base du Cambrien.

Il résulte des études de M. Lawson (2160) que la classification

des assises de la région à l'O. du Lac Supérieur doit être établie de la manière suivante :

Keweenavan (Nipigon)

Huronien (série d'Animikie). Dykes de diabases et gabbros. Granite postérieur au Laurentien.

Laurentien.

Keewatin, série composée de brèches ; grauwackes et schistes micacés de la partie N. de la région du Rainy Lake.

Coutchiching, série formée d'une épaisse masse de micaschistes et de schistes granulitiques très développés dans la région du Rainy Lake.

Terminons en disant que les roches à anorthosite du Canada, rapportées par M. Adams (2140) au Norien (Laurentien supérieur), lui semblent résulter d'une sorte d'extravasation correspondant à une éruption volcanique, et que la roche à *Eozoon* de l'île de Manhattan (New-York), étudiée par M. Gratacap (2062), intercalée entre le granite et les micaschistes accompagnés de gneiss fortement micacés, était primitivement une roche à hornblende, plus ou moins transformée en serpentine et dans laquelle les modifications se sont accompagnées d'élimination de carbonate de chaux sous forme de calcite.

Asie. — M. Oldham (1822) répartit en 3 groupes les roches granitoïdes et gneissiques de l'Himalaya. Le gneiss fondamental ou central du Dr Stoliczka, qui forme le premier groupe, a quelquefois la structure glandulaire, les noyaux étant de l'orthoclase ; il passe parfois à des micaschistes et à des quartzo-schistes. Le granite à orthoclase qui lui est associé, présente quelquefois la structure feuilletée, apparente surtout dans les filons minces; tandis que dans les grandes masses, l'alignement est dû à une structure fluidale, la structure plus nettement rubanée des filons minces et du bord des grandes masses s'est développée dans le magma solide, mais encore chaud du granite, pour les mêmes causes, quelles qu'elles soient, qui ont amené la foliation des sédiments adjacents. On ne peut trouver nulle part dans l'Himalaya la preuve que des couches, ailleurs à l'état de schistes, aient été transformées en gneiss; cependant on observe en hauteur le passage de la série gneissique à la série schisteuse.

GROUPE PRIMAIRE

SYSTÈME SILURIEN

Par M. A. Bigot

Iles Britanniques. — En Angleterre où les dénominations de Cambrien et de Silurien ont été pour la première fois usitées, on discute encore aujourd'hui sur la valeur relative de ces deux expressions et sur la limite qu'il convient de tracer entre les groupes qu'elles représentent. Le nom de *Silurian system* fut usité pour la première fois en juin 1835, pour désigner les couches comprises entre la série schisteuse du Longmynd et la base de l'*Old red sandstone.* La série du Longmynd, qui reçut le nom de *Cambrien*, supportait en discordance, dans l'opinion de Murchison, les couches siluriennes et l'autonomie du Cambrien était déterminée par l'existence de fossiles d'un type différent de ceux du Silurien et qu'il restait à trouver. Il fut bientôt reconnu que la discordance n'existait pas et que les faunes du Cambrien et du Silurien formaient une série homogène; Murchison réduisit alors le Cambrien à sa partie inférieure, non fossilifère, constituée par les schistes de Llanberis et les grès de Harlech, et l'ensemble des Lingula flags rentra dans le Silurien; ces vues furent confirmées par les beaux travaux de Barrande sur la Bohème et par l'étude des faunes siluriennes de Scandinavie et d'Amérique.

Les géologues anglais ont cependant toujours répugné à supprimer radicalement le terme Cambrien. Les Officiers du service géologique l'ont conservé pour les couches auxquelles le restreignit Murchison; d'autres appellent Cambrien la série comprise entre les conglomérats de la base et le sommet du Trémadoc. La solution qui semble la plus rationnelle, consisterait à conserver le terme Cambrien pour cette série, mais en ne lui attribuant pas dans la nomenclature la même valeur qu'à celui plus général de Silurien. Celui-ci se subdiviserait en trois groupes : l'inférieur serait le *Cambrien;* le terme *Ordovicien*, proposé par M. Lapworth, conviendrait au groupe moyen, et pour la division supérieure on pourrait prendre le terme *Murchisonien*, employé par d'Orbigny, de préférence à celui de Bohémien, introduit récemment par M. de Lapparent. De la sorte, l'homogénéité du Système Silurien serait sauvegardée, en même temps que par déférence pour la mémoire de Murchison on conserverait, en en modifiant la valeur, mais non le sens, la dénomination de Cambrien.

M. Lapworth qui a proposé de désigner le Silurien inférieur de Murchison (Silurien moyen des géologues français) sous le nom d'Ordovicien, résume (800) la composition de ce groupe dans le Shropshire où il montre de bas en haut. :

Arenig	*A*. Série de Shelve. (*a*). Stiper group. (*b*). Ladywell group — Schistes à *Ogygia Selwynii*, et *Dichograptidæ*. (*c*). Stapeley volcanic group.
Llandeilo	*B*. Série de Meadowtown. (*a*). Groupe des grès de Weston. (*b*). Schistes de Middleton à *Didymograptus Murchisoni*, et dalles calcaires à *Ogygia Buchii* et *Asaphus tyrannus*. (*c*). Rorrington group ; schistes noir foncé, à *Cœnograptus gracilis* et *Leptograptus*.
Bala	*C*. Série de Chirbury. (*a*). Groupe de Aldress, grès, calcaires et schistes à graptolithes. (*b*). Groupe de Marrington, en partie volcanique, en partie schisteux.

A l'E. du Longmynd, la série est réduite au Caradoc qui comprend :

(*a*) Conglomérats, grès et calcaires de Hoar Edge.
(*b*) Schistes de Harnage.
(*c*) Grès de Chatwell.
(*d*) Dalles de Longueville.
(*e*) Schistes d'Ormy à *Trinucleus*.

M. Mc Kenny Hughes reconnaît entre les couches siluriennes du Nord du Pays de Galles et celles du Lake-District une concordance absolue (793), mais il n'y a pas dans le Nord du Pays de Galles d'assises aussi récentes que dans la seconde région. L'étude des coupes dans ces deux régions ne lui permet pas d'admettre une discordance entre l'Arenig et le Cambrien.

Près de Settle, M. Marr reconnaît également une succession semblable à celle de la région du Lake-District (804), mais la faune graptolithique de Birkhill fait défaut. La succession est la suivante de bas en haut :

(*a*) Couches de Bala, à *Dicellograptus anceps et Trinucleus seticornis*, rappelant les couches à Trinucléus de Suède.

(*b*) Schistes de Stockdale avec conglomérats, caractérisés par *Phacops elegans*.

(*c*) Dalles inférieures de Coniston à *Monograptus priodon* et *Retiolites Geinitzianus*.

(*d*) Dalles supérieures de Coniston à *Mon. colonus*, *Mon. bohemicus*.

Les rapports avec la Scandinavie sont plus marqués que dans le Lake-District. La série, près de Settle, est plus schisteuse et

rappelle davantage les schistes à Trinucléus de Suède, qui contiennent aussi *Trinucleus seticornis* et *Dicellograptus anceps*.

L'existence du Cambrien supérieur dans les Midlands, où il a été confondu avec le Carbonifère et où il repose sur une grande formation volcanique, a été signalée par M. Lapworth (799). M. Harrison a également fait connaître l'existence du Cambrien (786) à Dosthill dans le Warwickshire.

M. Goodchild (III, 1257) considère les séries volcaniques de Borrowdale, malgré les anomalies stratigraphiques qu'elles présentent avec les couches voisines, comme une dépendance du groupe inférieur de Bala. Les assises de Skiddaw sont en partie contemporaines de la partie inférieure de la série de Borrowdale, mais sont surtout plus anciennes. L'étude des trilobites, qu'il a faite en commun avec M. Postlethwaite (III, 1275), montre que les formes appartiennent à la période de transition entre le Tremadoc et l'Arenig et n'amène pas à la même conclusion que l'étude des graptolithes, la faune graptolithique n'étant voisine que d'assez loin de celle de Québec.

MM. Nicholson et Marr (810) ont reconnu, dans la région du Lake-District, un nouvel horizon fossilifère, les schistes de Drygill, à *Ampyx rostratus*, *Calymene Cambrensis*, *Leptœna sericea*, *Orthis testudinaria*, qui sont l'équivalent du groupe de Llandeilo moyen; ils sont dans la région, plus anciens que le calcaire de Coniston, et plus récents que les schistes supérieurs de Skiddaw.

Les roches siluriennes sont rarement visibles dans le Northumberland où elles sont formées de schistes argileux et de grauwackes rappelant le Silurien supérieur des comtés avoisinants de l'Ecosse, mais sans fossiles.

Massif armoricain. — Dans le massif armoricain, l'assise nettement sédimentaire la plus inférieure est celle des *Schistes de Saint-Lô*, que M. Hébert considère comme précambriens et dont il fait son Archéen (406); ces phyllades bien développés dans le Finistère, autour de Douarnenez (401), sont cambriens pour M. Barrois, mais leur assimilation au Cambrien anglais est très hypothétique; les schistes et poudingues de Gourin s'intercalent à leur partie supérieure (396); ces schistes et poudingues sont représentés par les schistes et quartzites de Taulé, équivalent des schistes et calcaires à Paradoxides de la Véga (Asturies), c'est-à-dire de l'étage C de Bohême. Pour M. Hébert, au contraire, ils sont du même âge que les poudingues de Granville, intercalés dans les phyllades, et contenant des galets de granite ancien dont l'apparition serait, par suite, antérieure aux phyllades et non postérieure comme l'avait signalé M. de Lapparent. Ce dernier géologue persiste cependant (409) à croire que les filons signalés dans les phyllades appartiennent bien au granite et non à la granulite.

Au-dessus des phyllades, souvent modifiées par les granulites comme à Quimper (359), en discordance avec elles, suivant M. Hébert, et supportant en concordance le grès armoricain, vient

le véritable Cambrien, l'équivalent du Cambrien anglais, représenté dans le Nord du massif par le système des conglomérats pourprés et des schistes rouges avec grès feldspathiques et dans le Sud par les schistes de Rennes.

Dans le Finistère, la série silurienne comprend de bas en haut (358):

(*a*) Poudingues et schistes rouges du cap la Chèvre.

(*b*) Grès armoricain à Scolithes, Bilobites et Lingules, constituant le trait le plus saillant de l'orographie des Menez-Hom et de la Montagne-Noire.

(*c*) Schistes d'Angers.

Le grès de May et les schistes à Trinucléus manquent.

(*f*) Psammites blancs alternant avec des schistes sans fossiles.

(*g*) Schistes ampéliteux à graptolithes (*M. colonus* et *Hyolithes simplex*.)

(*h*) Schistes à nodules à *Cardiola interrupta*.

(*i*) Calcaire de Rosan à *Orthis Acteoniæ*.

Cette série est fort réduite dans le bassin de Morlaix, situé au Nord de la chaîne des monts d'Arrée (364). Le grès armoricain y est représenté par quelques bancs compacts de quartzite, les schistes d'Angers par une mince couche de schistes argileux et le Silurien supérieur est absent; il existe dans ce bassin, au-dessous du grès armoricain, des assises désignées sous le nom de *grès de Taulé*, et qui contiennent les plus anciens fossiles du Nord-Ouest, des *Lingulocaris*.

M. Lebesconte a exposé sur la constitution du massif armoricain des vues à peu près concordantes (350, 351). Il n'existe pas d'après lui de discordance de stratification entre les phyllades de Douarnenez et les schistes rouges de la presqu'île de Crozon et de Gourin; ce système est assimilé par lui aux schistes de Saint-Lô; il décrit dans ces couches, sous le nom générique de *Montfortia*, des formes qu'il croît être des crinoïdes et sous celui de *Neantia* d'autres qu'il croit être des éponges. La faune seconde débute par les Schistes rouges, contenant des formes différentes (*Vexillum*, Scolithes, Fucoïdes) de celles des schistes de Rennes avec lesquels ils sont en concordance; ils présentent des bancs de poudingues qui commencent déjà dans les schistes de Rennes. Le grès Armoricain à *Ogygites armoricana*, *Homalonotus Heberti* et *H. Barroisi*, les sépare du système des *Schistes ardoisiers*. M. Lebesconte rattache au grès armoricain les grès des Moitiers d'Allonne à *Calymene Tristani*, *Hom. Vieillardi*, dont nous avons reconnu (370) la supériorité aux schistes à Calymènes. Les schistes ardoisiers comprennent un niveau arénacé à *Homalonotus* et *Calymene Bayani*, équivalent du grès de May, intercalé entre deux séries schisteuses, l'une inférieure à *Calymene Tristani*, l'autre supérieure à *Trinucleus ornatus*. Au-dessus, le Silurien supérieur débute par des schistes ampéliteux que recouvrent des calcaires ampéliteux à *Cardiola interrupta*; les calcaires d'Erbray à *Calymene Blumenbachii* et de Rosan forment le terme ultime de cette série.

Les études de M. Hébert (406) sur le système des phyllades de Saint-Lô et sur celui des conglomérats pourprés de la Normandie et de la Bretagne, ayant déjà été analysées dans le précédent Annuaire (III, 721), nous nous contenterons de rappeler que pour M. Hébert les schistes de Saint-Lô, qui forment son Archéen et qui contiennent à Granville des bancs de poudingues avec galets de granite identique à celui du Cotentin, supportent en discordance les conglomérats pourprés, très développés au Nord, qui au Sud s'intercalent en perdant beaucoup de leur importance dans les schistes de Rennes, concordants avec le grès armoricain. C'est dans le système des schistes rouges, dont les analogies stratigraphiques et minéralogiques avec le Cambrien inférieur du pays de Galles sont frappantes, que doit être cherchée la Faune primordiale.

En Normandie, M. Lecornu (419-420), étudiant la partie Nord de la coupe de la vallée de l'Orne, est amené à reconnaître que les schistes ampéliteux de Feuguerolles sont compris dans un pli couché de grès de May, au Nord duquel toutes les assises siluriennes sont renversées et butent par faille contre les phyllades cambriennes (archéennes). C'est le dernier terme de la série de plissements de plus en plus serrés vers le Nord qui ont affecté le Silurien dans le Calvados, et qui annoncent un puissant effort de refoulement venant du Sud.

Corbières. — M. Bergeron a consacré plusieurs notes (403-414) à la constitution géologique de la Montagne-Noire, qu'il étudie depuis plusieurs années avec un grand succès et où il a fait de nombreuses et très importantes découvertes.

La Montagne-Noire est formée par un anticlinal de gneiss que flanquent les terrains paléozoïques. Sur le versant Nord, l'Archéen, le Silurien inférieur et le Dévonien existent seuls, très disloqués par des failles, tandis que sur le versant Sud, ce sont à la fois des failles et des plis qui affectent une série s'étendant de l'Archéen au Carbonifère.

Le Silurien débute par des schistes et dalles quartzeuses à *Vexillum Rouvillei*, *Lingula crumena*, *L. Lesueuri*, qui représentent incontestablement le grès armoricain du Nord-Ouest de la France. Des schistes argileux à nodules, avec grands *Asaphus*, les recouvrent; ils contiennent *Ogygia desiderata*, *Asaphus Barrandei*, *Placoparia Tourneminei*. Entre cette assise et le Silurien supérieur s'intercalent les couches à *Orthis Acteoniæ*. Le Silurien supérieur est représenté par des schistes noirs et des calcaires ampéliteux à *Cardiola interrupta*, surmontés par des calcaires à fragments d'encrines alternant avec des schistes.

M. de Rouville a reconnu la même série (410); les grès de Glanzy (421) intercalés entre les schistes à grands *Asaphus* et les calcaires à *Cardiola interrupta*, et dont il avait d'abord fait l'équivalent du grès de May, contiennent avec *Orthis Acteoniæ* les cystidées de Montauban-Luchon. Dans l'Ouest de l'Hérault (422), M. de Rouville a constaté, à l'Est de la Montagne-Noire, la présence

de l'Armoricain avec *Lingula Lesueuri* à Layrolles et à Boutoury (424); cette dernière bande présente une masse schisteuse contenant, avec *Vexillum Rouvillei*, le *Dinobolus Brimonti* et des débris *d'Asaphus et d'Illænus* et au-dessous des nodules calcaires à Orthocères; les schistes de la faune seconde, caractérisés par leurs nodules et leurs fossiles à Caunes, Saint-Chinian, Cassagnoles, appartiennent peut-être à des horizons différents, mais leur contact avec les terrains avoisinants se fait partout par failles.

Cette bande de terrains paléozoïques se poursuit dans la Montagne-Noire de l'Aude, où elle a été étudiée par M. Viguier (357). Cet auteur rattache à l'Archéen les *Calcaires primitifs* de Charpentier, dont Leymerie avait fait son *Marmoréen;* ces calcaires à minéraux, fortement métamorphiques, ont été rapportés, par les différents auteurs qui se sont occupés de la région, tantôt au terrain primitif, tantôt au Jurassique ou au Crétacé. Le métamorphisme intense qu'ils ont subi n'a pu, dans l'état actuel de nos connaissances, être produit par les roches éruptives récentes et est sous la dépendance de l'arrivée des roches éruptives granitoïdes acides. La séparation de l'Archéen et du Cambrien n'a pu être faite, faute de renseignements paléontologiques, et la limite inférieure du Silurien est tout à fait artificielle et pétrographique, uniquement basée sur le caractère franchement clastique des dépôts.

En tout cas, les schistes de Cassagnoles qui, dans l'Hérault, sont inférieurs aux grès à *Lingula Lesueuri* sont représentés par des schistes à nodules avec Trilobites; la partie inférieure d'une grande masse de calcaires et de schistes représenterait le Silurien; il n'y aurait pas d'Archéen ni de Cambrien. Dans les Corbières, les schistes à petits nodules seraient représentés par des schistes passant à des grès, surmontés par des schistes pyriteux à nodules avec *Orthoceras bohemicum* représentant la faune troisième, tandis que dans les Pyrénées, au-dessus des micaschistes et schistes sériciteux, et des phyllades argileux avec schistes maclifères rapportés au Cambrien par Leymerie, la faune troisième serait représentée par des schistes noirs et des calcaires schisteux.

Pyrénées et Espagne. — M. Jacquot a reconnu (408) que les couches des terrains primaires sont dans les Pyrénées, alignées parallèlement à la direction de la chaîne. Le Cambrien y comprend une série inférieure, formée de schistes et de phyllades, épaisse de 3,000 mètres, au-dessus de laquelle vient une dalle calcaire métallifère très constante, d'environ 1,000 mètres de puissance, suivie sur toute la longueur de la chaîne, et que surmonte une nouvelle assise schisteuse épaisse de 100 à 300 mètres.

M. Depéret (375) a retrouvé cette série en Corse; le terme inférieur est très analogue aux schistes de Saint-Lô; le calcaire-dalle signalé dans les Pyrénées par M. Jacquot est très réduit en puissance, réduction qui s'observe déjà à l'E. de la chaîne pyrénéenne.

Dans le Val d'Aran, M. Caralp (373) étudie la série silurienne qui comprend à la base des schistes graphiteux, avec graptolithes

dendroïdes rappelant ceux de l'Arenig. Le Silurien moyen est formé par des schistes ardoisiers, des dalles et des calschistes avec encrines et fucoïdes; au-dessus viennent les calcaires à *Echinosphærites balticus* de Montauban-Luchon et les schistes à *Monograptus colonus* de Sentein, renfermant les fossiles du grès de May. Le Silurien supérieur comprend des schistes et calcaires ampéliteux à *Cardiola interrupta* et *Orthoceras bohemicum*, et les schistes argileux de Sentein à *Monograptus priodon* et *Retiolites Geinitzianus*. — Les schistes à trilobites de Cathervieille et les ardoises à Néreites du bourg d'Oueil, ces dernières étudiées par M. Barrois qui les rapporte au Silurien supérieur, se rattacheraient, d'après M. Caralp, au Dévonien.

La coupe de la vallée de la Pique, étudiée dans une deuxième note (416) par M. Caralp, lui permet de préciser ses observations. Entre Sentein et le Bocard d'Eylie, elle donne de haut en bas la série suivante :

Zone carburée supérieure (niveau de Bachos).	Schistes à *Retiolites Geinitzianus, Monograptus Nillsoni, M. priodon.* Calcaires à *Cardiola interrupta* et *Orthoceras bohemicum.* Schistes à *Diplograptus palmeus* et *Monograptus priodon.*	Silurien supérieur.
Zone schisto-calcaire.	Schistes argileux à *Echinosphœrites balticus* et grès à Orthis.	= Calcaire de Bala et grès de May.
	Dalles argilo-calcaires et schistes ardoisiers.	= Schistes d'Angers.
	Calcaires argileux, parfois cristallins et métallifères.	= Grès armoricain.
Zone carburée inférieure (schistes de Liège).	Schistes carburés et grauwackes à graptolithes dendroïdes de la vallée d'Orle.	= Arenig.

Autour de Luchon, M. Gourdon a fait connaître (417-418) dans le Silurien supérieur, un nouvel horizon à graptolithes surmonté par des couches à *Orthoceras bohemicum*, *O.* cf. *Fontani*, Barr. et *Scyphocrinus elegans.*

Amérique du Nord. — Au contact du calcaire de Trenton, les gneiss de la province de Québec sont, d'après M. Laflamme (2158), fortement ravinés; le calcaire est surmonté par des schistes argileux à graptolithes. Dans certains cas, il y a au contact avec les gneiss une mince couche de sable, qui dépend du Trenton et ne représente nullement les grès de Potsdam.

On doit à M. Matthew d'importantes recherches sur le Cambrien du Nord de l'Amérique. Ce géologue nous apprend (2161) que les fossiles du Cap Breton sont ceux de la division supérieure du Cambrien; parmi eux on remarque *Peltura scarabœoïdes*, *Sphœrophthalmus alatus*, *Agnostus pisiformis*, et une petite Lingule voisine de *Lingula ferruginea*. A Terre-Neuve, le Cambrien renferme les mêmes espèces que sur le continent et se subdivise de la manière suivante :

I. — Division à *Paradoxides*.

a. — Horizon à *Agraulos strenuus*, Bill.; les fossiles sont insuffisants pour synchroniser exactement ce niveau.

b.— Horizon à *Conocorypheinœ*, avec *Microdiscus punctatus*, Salt., *M. Dawsonni*, Hartt., *Conocoryphe Bayleyi*, Hartt., etc.

c. — Horizon à *Paradoxides spinosus?*

d. — Horizon à *Par. Tessini*, *Par. tenellus*, *Solenopleura communis*, *Anopolenus venustus*.

e. — Horizon à *Par. Davidis*, *Centropleura Loveni? Agnostus brevifrons*, *A. lœvigatus*.

II. — Division à *Olenus*, *Eophyton Linnœanum*, *Lingula Murrayi*, *Cruziana similis*.

On ne connaît pas, d'après le même auteur, de vrais *Olenus* en Acadie, mais la faune de la partie supérieure des Lingula-flags (= partie supérieure de la Région A. d'Angelin), se trouve à la fois dans le bassin de Saint-Jean et dans celui du Cap Breton. L'existence des grès de Potsdam, qui peuvent être regardés comme l'équivalent des couches à *Ceratopyge*, n'a pas été reconnue.

On a donc dans cette région la série suivante de bas en haut :

Zone à *Paradoxides cf. Kjerulfi*	Bassin de Saint-Jean.
— à *P. Eteminicus* (*cf. rugulosus*)	id.
— à *P. Abenacus* (*cf. Tessini*)	id.
— à *P. Forchammeri*	Manque.
— à *Olenus*	id.
— à *Ctenopyge*	Bassin de Saint-Jean.
— à *Peltura*	Cap Breton.
— à *Ceratopyge*	Manque.

Dans le New-Brunswick, le Nord du Maine et les environs de Québec, M. Bailey reconnaît (2142) un groupe inférieur, *Cambro-Silurien* (groupe de Québec), formé de schistes calcaréo-siliceux avec brachiopodes et trilobites, et un groupe supérieur *Silurien*, formé d'une masse de couleur grise, comprenant des conglomérats alternant avec des grès et surmontés par des schistes calcaires.

A Mount Stephens, au N.-O. du territoire Canadien, M. Rominger signale (2163) l'existence de la faune primordiale dans des roches schisteuses dures, de 100 à 130 mètres de puissance, surmontées par des couches dolomitiques, puis par des quartzites. Cette faune comprend *Ogygia Klotzi*, *O. serrata*, *Conocephalites*

Cordilleræ, des *Agnostus*, des *Obolella*, *Orthis*, *Leptœna*, *Theca*, *Hyolithes*.

Dans l'Etat de New-York, aux environs de Poughkeepsie, M. Dwight a reconnu (2072), au-dessous du groupe de Potsdam, l'existence de couchés fossilifères. Dans le comté de Dutchess, la série comprend, de bas en haut, la série suivante dont l'auteur étudie les trois premiers termes :

(1) Archéen des Montagnes de Stissing et de Fishkill.
(2) Groupe à Olenellus, formé de quartzites et de calcaires.
(3) Groupe de Potsdam, de Salt-Point et de Poughkeepsie.
(4) Groupe de Rochdale (Calcifère ?)
(5) Calcaire de Trenton.
(6) Schistes d'Utica.
(7) Schistes d'Hudson-River.

M. Walcott décrivant des fossiles nouveaux du Taconique supérieur du comté deWashington, (2086) fait remarquer que, dans la liste des fossiles du Cambrien moyen de ce comté, *Lingulella Grenvillensis*, *Linnarsonnia taconica*, *Microdiscus convexus*, *Conocoryphe trilineata* sont du Cambrien inférieur, qu'ils occupent une position un peu inférieure à celle des autres espèces et qu'ils sont peut-être accompagnés à cet horizon par la faune du Cambrien inférieur de Saint-John.

En étudiant dans le groupe de Saint-John la distribution des Paradoxides et en la comparant à celle que l'on connaît en Europe, M. Matthew (2162) établit le tableau suivant :

	DIVISION I				ESPÈCES CORRESPONDANTES EN EUROPE
		BANDE C			
	BANDE B	1	2	BANDE D	
Paradoxides Kjerulfi....	?				P. Kjerulfi.
— lamellatus.		*			P. Olandicus.
— Eteminicus.		*	*		P. rugulosus.
— Micmac....		*	*		P. palpebrosus ?
— Acadicus...		*	*		P. Sjokreni. / P. Harknessi ?
— Regina.....			·		P. spinosus ?
— Abenacus..				*	P. Tessini.

M. Ami a signalé (2141) l'existence, dans le groupe de Chazy du lac Ontario et en compagnie de *Orthis imperator*, Bill, et *Rhynchonella plena*, Hall, de *Scolithus* considérés auparavant comme caractéristiques du groupe de Potsdam du Canada.

Dans ses diverses publications sur les Graptolithes du Silurien anglais, M. Ch. Lapworth avait signalé un certain nombre d'espèces connues au Canada et qui lui avaient permis de donner quelques indications sur le synchronisme des assises de part et d'autre de l'Atlantique. Dans un important travail (2159), M. Lapworth, mettant à profit de nombreux matériaux recueillis par les géologues américains, précise ces relations et groupe les faunes graptolithiques de la manière suivante :

I. Zone du cap Rosier, à *Dictyonema sociale* et *Bryograptus*. C'est l'équivalent du Tremadoc du N. du Pays de Galles, et de la zone à *D. flabelliforme* de Scandinavie, si on admet que l'espèce d'Eichwald est la même que l'espèce anglaise et américaine.

II. Zône de Sainte-Anne à *Phyllograptus Annæ* ; elle contient en outre *Didymograptus extensus*, Hall et les espèces sont celles de Point-Levis, de l'horizon de Skiddaw, de l'Arenig de Shelve, des couches à *Phyllograptus* de Scandinavie.

En se basant sur l'étude des graptolithes, on doit placer la limite entre le Cambrien et l'Ordovicien, plus près de la zone à *Dictyonema* et *Bryograptus*, que de celle de Sainte-Anne.

III. Zone de Griffin-Point ou de la Rivière du Marsouin à *Cœnograptus gracilis*. Les fossiles les plus caractéristiques de cette zone sont *Didymograptus sagittarius*, Hall., *Cœnograptus gracilis*, Hall., *Dicellograptus sextans*, Hall., *Lasiograptus mucronatus*, Hall., *Climacograptus antiquus*, Lapw. Cette zone qui est aussi celle de Norman's Kill doit probablement s'intercaler entre le calcaire de Chazy et le calcaire de Trenton; il n'est pas douteux en effet que cette faune appartienne à l'Ordovicien (Cambro-Silurien), et qu'elle soit plus récente que celle du groupe de Québec de Point-Levis; elle doit plutôt être classée avec le groupe de Trenton-Utica qu'avec celui de Chazy et du grès calcifère.

SYSTEME DÉVONIEN

Par M. A. Bigot.

Ardenne. — M. Gosselet après avoir rappelé les résultats de ses études précédentes sur la partie inférieure du Dévonien autour de la presqu'île de Rocroi et notamment dans le golfe de Charleville, montre (428), en se basant sur les modifications lithologiques des dépôts, comment s'est fait progressivement l'envahissement de l'Ardenne au commencement de la période dévonienne. Autour de l'îlot de Serpont, l'arkose de Bras qui s'appuie sur le Silurien est un faciés littoral des schistes de Saint-Hubert, qui forment ici la base de la série dévonienne ; l'affaissement qui avait amené sous les eaux le bord du massif de Rocroi au moment du dépôt du poudingue de Fépin s'est étendu graduellement vers l'E. Autour du massif de Stavelot on trouve encore un faciés littoral, représenté par des arkoses dont l'âge est jusqu'à présent indéterminable. Si toutefois ces arkoses sont synchroniques de celles de Fépin, il faut admettre qu'à cette époque les matériaux de ces roches, amenés par des courants se dirigeant vers l'E., provenaient de la destruction de granulites du bassin de Dinant, aujourd'hui masquées par des terrains plus récents ; la destruction de cette bande granitique, au moment où l'affaissement amenait la mer sur le rivage du Condros, explique comment l'arkose est si réduite sur cette ligne où elle ne contient plus de feldspath. L'élargissement du canal eut pour effet de diminuer la rapidité des courants, et les sédiments fins purent se déposer comme ils le faisaient depuis longtemps dans le golfe de Charleville, où la tranquillité des eaux était maintenue par la digue de la presqu'île de Rocroi.

M. G. Dollfus (428) pense que les sédiments dévoniens se sont déposés uniformément à la surface de la presqu'île de Rocroi, entièrement submergée au commencement de la période dévonienne, et que si on ne trouve plus aujourd'hui trace de ces dépôts, c'est qu'au centre de la voûte ils ont été enlevés par érosion ; mais M. Gosselet a fait observer que l'altitude du Gédinnien, dépassant d'une centaine de mètres celle du plateau silurien sur tout son pourtour, il serait bien extraordinaire que l'érosion n'eût respecté sur la presqu'île de Rocroi aucun lambeau dévonien, et cependant il est impossible d'en trouver trace.

L'étude de la faune dévonienne de l'Ardenne, faite par M. Gosselet (429), montre l'union des trois étages calcaires, Eifélien,

Givetien et Frasnien, qui est certainement due à l'identité du mode de formation et au grand développement des coraux dans les trois étages.

Le Famennien se sépare nettement du Frasnien par son caractère minéralogique, essentiellement schisteux et arénacé, et par sa faune qui comprend des espèces longicoles, dont l'existence se prolonge du Coblentzien au Carbonifère. *Spirifer Verneuilli* est la seule espèce commune entre le Frasnien et le Famennien; enfin, on remarque dans cette faune des espèces exclusivement famenniennes, et d'autres communes avec le Carbonifère. — Le Famennien est l'équivalent paléontologique du groupe de Chemung. Les genres *Leptodesma, Pteronites,* abondent en espèces dans les deux régions; 8 espèces de lamellibranches sont communes, dix autres sont des formes représentatives. Enfin, l'équivalence stratigraphique est appuyée sur ce fait qu'en Amérique le groupe de Chemung repose sur les couches de Portage à *Cardiola retrostriata* et *Rh. venusta* (= *cuboïdes*).

On semblait d'accord pour considérer les psammistes du Condros comme l'équivalent des schistes de Famenne. M. Mourlon (III, 1042, 1043) n'admet pas cette interprétation. Pour lui les psammites à Cucullées sont supérieurs aux couches à *Orthetes consimilis* et *Cyrthia Murchisoniana.* Les divergences d'opinion viennent de ce que le niveau calcaire à *Orthetes consimilis* n'est pas constant, et que s'il manque, il est presque impossible de s'orienter au milieu des plis des schistes et psammites.

M. Gosselet a donné (431) de nouvelles observations à l'appui de l'âge assigné par lui aux psammites du Condros, et M. Dupont a rappelé (III, 1029) que les Macignos à *Orthetes consimilis* appartiennent au même horizon que les dépôts calcareux de Sains, et les couches de passage au Carbonifère et non à la partie inférieure du Famennien. M. Mourlon n'en persiste pas moins à croire (III, 1043) que les couches à *Orthetes consimilis* sont supérieures aux psammites à Cucullées du Famennien supérieur.

M. Dormal a signalé (2333) l'existence dans les calcaires à *Stringocephalus Burtini* d'Alvaux, sur le rivage septentrional du bassin de Namur, de débris de poissons appartenant aux genres *Coccosteus, Cephalaspis,* etc.

Dans le Luxembourg Belge (611), aux environs de Grupont, M. Béclard a recueilli, dans des couches correspondant à la grauwacke d'Hierges, deux espèces, *Pentamerus Hercynicus* et *Conocardium Bocksbergense,* qui, dans le Harz, se rencontrent dans les couches de passage entre les grès à Spirifères et les couches à Calcéoles, au même niveau par conséquent qu'en Belgique.

Iles Britanniques. — En Angleterre, nous n'avons à signaler qu'une note de M. Ussher (817) qui conclut de ses observations dans l'Ouest du Somerset, que les grès de Foreland seraient bien, ainsi que l'avait dit M. Champernowne, l'équivalent de ceux de Hangman.

Dans le Northumberland, étudié par M. Lebour (732), les porphyrites du pied des Monts Cheviots supportent des conglomérats sombres, rapportés à l'Old Red Sandstone et que recouvre en concordance le Carbonifère (Twedian beds ou série calcifère). Ils représenteraient peut-être, d'après M. Lebour, la base du Carbonifère.

Cotentin. — Nous avons montré que, dans le Nord du Cotentin, les roches métamorphiques, qui bordent à Siouville le granite porphyroïde de Flamanville, sont dévoniennes et que leurs modifications sont dues au voisinage du massif éruptif; le Dévonien est représenté là par des grès et des schistes à *Spirifer Venus, Athyris undata, Uncinulus Sub-Wilsoni, Chonetes sarcinulata.*

Les schistes de la falaise de Carteret (427), considérés comme archéens, sont presque horizontaux, en discordance avec les grès siluriens, et supportant en concordance le calcaire dévonien. Ces schistes contiennent d'abord exclusivement de nombreuses pistes d'annélides, mais des couches de grès à *Orthis Monnieri* s'intercalent à leur partie supérieure. Au Nord ils supportent les calcaires de Baubigny, d'abord un calcairè gris à *Pentamerus Œhlerti* et *Uncinulus Henrici,* que surmonte le calcaire noir de Néhou à *Athyris undata* et *Uncinulus Sub-Wilsoni.*

Bretagne. — M. Barrois (358) reconnaît, dans le Dévonien inférieur du Finistère, la série suivante :

(*a*). Schistes et quartzites de Plougastel, épais de plus de 1000 mètres, formés de schistes verdâtres et de quartzites vert sombre, avec *Homalonotus Le Hiri, Rhynchonella Puilloni, Grammysia Davidsoni.*

(*b*). Grès blancs de Landevennec à *Orthis Monnieri.*

(*c*). Schistes et calcaires de Néhou à *Athyris undata.*

(*d*). Schistes à nodules de Porsguen avec Céphalopodes, et avec *Cardium palmatum, Phacops latifrons,* var. *occitanicus, Pleurodictyum problematicum,* représentant l'Eifélien inférieur.

Le calcaire blanc d'Erbray (Loire-Inférieure) avait été considéré par Cailliaud comme l'équivalent des étages E et F de Bohême. M. de Tromelin y avait distingué deux séries, l'une synchronique de F, l'autre appartenant au Dévonien inférieur. Dans une liste préliminaire et en annonçant un travail important sur cette faune, M. Barrois (412) nous signale, à côté d'espèces nouvelles, un

grand nombre d'autres franchement dévoniennes et un certain nombre du Silurien supérieur de Bohême.

On a vu plus haut (p. 140) que ce calcaire est rapporté par M. Lebesconte au Silurien supérieur. M. Lebesconte (350) comprend dans le Dévonien de la Bretagne trois divisions :

1° Assise des *Grès de Gahard* à *Hom. Gahardensis*, *Grammatomysia*, *Pleurodictyum Constantinopolitanum*.

2° Assise des *Calcaires à Athyris undata*.

3° Assise des *Grauwackes à Pleurodictyum problematicum*.

Maine. — Dans le bassin de Laval, d'après M. Œhlert (313), une sédimentation ininterrompue a eu lieu depuis la base du Silurien jusqu'aux premiers dépôts du Dévonien inférieur, sans oscillations appréciables du sol. Les plis ébauchés pendant le Dévonien inférieur s'accentuent au moment du Dévonien moyen et du Dévonien supérieur pendant lesquels le bassin est émergé. Ce n'est qu'à l'époque carbonifère que la mer envahit de nouveau les longs fiords que bordent les crêtes de grès à *Orthis Monnieri*. Puis, l'exhaussement va augmentant, et les dépôts suivants, c'est-à-dire les calcaires à *Productus giganteus* et les calcaires et schistes de Laval, équivalents probables du Houiller inférieur, n'occupent plus que le centre du bassin. C'est sur la tranche de ces couches que s'est déposé le Houiller supérieur de Saint-Pierre-Lacour. Contrairement à ce qui se passe dans l'Ardenne, les mouvements du sol, au lieu de se produire entre le Silurien et le Dévonien, ont eu lieu, dans les environs de Laval, entre le Dévonien inférieur et le Carbonifère inférieur.

L'étude de la faune dévonienne de Sablé, faite par le même géologue (2543), indique l'existence d'un niveau intermédiaire entre le Dévonien inférieur et le Dévonien moyen, quelque chose d'analogue à la Grauwacke d'Hierges de l'Ardenne. Ces couches à *Phacops Potieri*, à côté d'espèces caractéristiques du Calcaire de Néhou, en renferment d'autres qui sont cantonnées dans le Dévonien moyen, telles que *Nucleospira lens*, *Merista plebeia*, *Straparollus annulatus*, etc.

Montagne-Noire. — D'après M. Bergeron (403-414), la base du Dévonien de la Montagne-Noire est formée par des dolomies; au-dessus se présentent des calcaires marneux à polypiers et brachiopodes, précédemment étudiés par M. Barrois qui les assimile à la zone à *Spirifer cultrijugatus*, tandis que M. von Kœnen en fait l'équivalent d'une des zones à *Calceola sandalina*. Ces calcaires contiennent *Phacops Potieri* qui, d'après M. Œhlert, caractérise dans le Nord-Ouest le niveau correspondant à la grauwacke d'Hierges.

Des calcaires blancs, représentant peut-être les calcaires à Stringocéphales, sont caractérisés par *Rhynchonella Schnurrii*, *Rh. Daleidensis*, *Spirifer curvatus*; beaucoup d'espèces sont nouvelles, entre autres *Harpes Escoti*, *Phacops Munieri*, *Ph. Rouvillei*, *Cheirurus Lenoiri*.

Le Dévonien supérieur débute par des calcaires blancs à *Goniatites amblylobus, G. curvispina*, que recouvrent des calcaires noirs et rouges à *Goniatites intumescens*, *G. multilobatus*, auxquels succèdent les calcaires à *Cardiola retrostriata*.

Les Griottes que M. Barrois rattachait au Carbonifère se relient au Dévonien supérieur; elles contiennent *Clymenia elongata*, *Goniatites subsulcatus*, et représentent le Klymenien-Kalk. Les grès et conglomérats à végétaux et *Phillipsia gemmulifera* de la base du Carbonifère les recouvrent en discordance.

Dans la Montagne-Noire de l'Aude, M. Viguier (357) rapporte au Dévonien la partie supérieure d'une série calcaréo-schisteuse, dans laquelle les calcaires deviennent de plus en plus abondants vers le haut, et dont les marbres de Caunes proprement dits, équivalents des griottes, forment le sommet; cette série s'étendrait du Dévonien inférieur au Famennien. Dans les Corbières, les dolomies inférieures de Cabrières seraient représentées par des calcaires également dolomitiques, au-dessus desquels vient un ensemble de calcaires gris compacts, de calcaires schisteux et de calcaires à *Goniatites retrorsus*, ces derniers représentant le Frasnien; le tout est surmonté par les griottes; la base de la série dévonienne des Pyrénées est formée par des calcaires compacts, souvent dolomitiques; des griottes terminent la série.

Russie. — Le Dévonien de la Russie a été étudié par le professeur Venukoff dans un important travail dont nous devons une excellente analyse à M. Ach. Six (1054).

On sait que le Dévonien russe se répartit en quatre grands massifs : Un premier massif en couches fortement relevées occupe le flanc occidental de l'Oural; le massif central, presque horizontal, s'étend depuis le gouvernement d'Olonetz en donnant deux branches, dont l'une va jusqu'en Courlande, l'autre jusqu'à Tambow; le troisième massif occupe le bassin de la Petchora, le quatrième en Pologne va rejoindre le Dévonien de la Silésie.

Le professeur Venukoff s'occupe seulement du massif central, dont les deux bandes présentent des différences minéralogiques et paléontologiques.

Dans la bande Nord-occidentale, la division se fait très naturellement en trois groupes : en bas sont des grès avec marnes et argiles subordonnées, le terme moyen est formé de calcaires et de dolomies, et en haut sont exclusivement des grès avec des poissons nombreux en espèces et en individus. Dans la bande centrale, les dépôts sont beaucoup plus uniformes. Il n'y a plus de grès à poissons; l'ensemble est constitué par des calcaires et des dolomies; la faune marine continue à se développer, pendant qu'au Nord un mouvement d'exhaussement permet l'établissement de lacs qu'habitent des poissons comparables à ceux de l'Old Red Sandstone d'Ecosse.

Dans la bande Nord-occidentale, la transition des diffé-

rentes faunes se fait graduellement dans la masse calcaire. M. Venukoff distingue cependant quatre horizons qui sont de bas en haut :

(1) Zone à *Rh. Mejendorffi, livonica, Strophalosia productoïdes, Atrypa tenuisulcata.*

(2) Zone à *Spirifer muralis, Archiaci, lenticulum, Avicula Inostranzewi, Ptychopteria Isborskiana, Cyrtoceras depressum.*

Ces deux niveaux inférieurs se lient bien l'un à l'autre et 2 est déjà une préparation à la zone suivante.

(3) Zone peu variée au point de vue lithologique, à faune homogène, avec *Sp. Verneuilli* type, *Cyrtina heteroclyta* très abondante, *Athyris Helmersenii.*

(4) Zone à *Spirifer Anossosi.*

Dans la bande centrale, il n'y a plus de trace de l'horizon à *Rh. Mejendorffi,* ni de la zone à *Ptychopteria Isborkiana* et *Cyrtoceras depressum.* Le Dévonien y comprend :

(1) Horizon à *Spirifer Verneuilli,* formé de calcaires bleuâtres, verdâtres et jaunâtres avec *Spir. Verneuilli, Strophomena asella, Dutertrii, productoïdes, Atrypa desquamata, A. aspera,* c'est-à-dire l'équivalent de la zone 3 de la bande Nord-occidentale.

(2) Horizon de Voronèje, à *Spirifer Anossosi.*

(3) Horizon de Jewlanow, formé de calcaires, les uns sédimentaires, les autres construits (calcaires coralligènes).

M. Six a fait observer que les formations coralligènes de Jewlanow ne sont probablement que des lentilles au milieu du faciés normal de Jeletz, car elles disparaissent au loin vers le Sud-Ouest où elles sont remplacées par l'horizon suivant; si on compare la faune à celle de Voronèje, on voit qu'elle n'a fait que s'enrichir en coraux, et en brachiopodes, lamellibranches, gastéropodes fréquentant les récifs. Cet horizon à *Sp. Anossosi* est en relations intimes avec les couches à *Sp. Verneuilli,* de sorte que de la base au sommet, le Dévonien calcaire de la Russie forme un étage homogène, se rapprochant du Frasnien.

Le Dévonien se continue dans la bande centrale par les horizons suivants :

(4) Horizon de Jeletz, dans lequel les coraux ont totalement disparu et où la faune est par suite profondément modifiée. On y retrouve *Sp. Archiaci,* de la zone 2 de la bande Nord-occidentale, et *Rh. livonica* y prend une grande extension.

(5) Horizon de Lebedjan, dont la faune est très pauvre et très peu connue et dont *Arca Orbeliana* est très caractéristique.

L'étage de Malewko-Murajewn recouvre cet ensemble. Il présente une remarquable association de fossiles carbonifères et de fossiles dévoniens avec prédominance de ces derniers. C'est un représentant du Famennien, surmonté dans le bassin de Moscou par le Culm.

Le Dévonien du massif central est rapporté en bloc par M. Venukoff au Dévonien moyen, à l'exception des grès inférieurs dont il fait l'équivalent de l'Eifélien.

Le tableau suivant résume, d'après M. Six, la constitution du Dévonien Russe et ses rapports avec celui de l'Ardenne et de l'Eifel.

ARDENNE	EIFEL	NORD-OUEST DE LA RUSSIE	RUSSIE CENTRALE	PROVINCES BALTIQUES	PAYS DE LA PETCHORA
FAMENNIEN			ÉTAGE DE Malewko-Murajewa		
FRASNIEN: Schistes de Matagne.	Goniatiten Schichten.		Couches de Lebedjan, Jeletz et Voronéje avec récifs de Jevlanow intercalés.	Grès supérieur	Couches de Domanik à Goniatites.
FRASNIEN: Calcaires à *Rh. cuboïdes* et calcaires construits intercalés.	Cuboïdes Schichten.	4° Horizon			
FRASNIEN: Assise à *Spir. Orbelianus* et à Stromatopores.		3° Horizon 2° — 1er —	Assise à *Spir. Verneuilli.*	Calcaires et dolomies de la Duna et de la Courlande.	Couches à *Spir. muralis et Rh. Mejendorffi.*
Givétien.	Strigocephalen Kalk.	Grès inférieur.		Grès inférieur.	

Des études de M. Venukoff, il résulte que les dépôts dévoniens de la Russie se sont effectués dans la même mer; le Dévonien inférieur manque et les grès à poissons reposent directement sur le calcaire silurien du N.-O., mais peut-être le Dévonien inférieur existe-t-il sous la forme d'Hercynien. Les dépôts marins sont intercalés entre deux depôts lacustres (grès à poissons); c'est ce qui se passe dans l'Ecosse, la Scandinavie, et même les Etats-Unis, mais non dans l'Europe occidentale où le mouvement d'abaissement s'est fait progressivement jusqu'au milieu de l'ère dévonienne, suivi d'un mouvement en sens inverse avec le Dévonien supérieur. Le rivage de la mer dévonienne russe est marqué au N.-O. par des dépôts, avec troncs de *Cordaïoxylon Venukoffi*. La faune est un peu différente de celle du Rhin, mais c'est avec celle-ci qu'elle présente le plus d'affinités; les différences tiennent à ce que la Russie formait un golfe, tandis que les affinités redeviennent plus intimes en s'avançant du côté de la haute mer, c'est-à-dire vers l'Oural, l'Arménie et la Chine.

Dans le gouvernement de Pskow, M. Karpinski (1015 *bis*) montre le Cambrien formant, entre Ladoga et Kunz, une cuvette

que comblent les sédiments horizontaux du Silurien inférieur et peut-être du Silurien supérieur, recouvert par le Dévonien, formé d'une masse calcaire comprise entre deux masses grèseuses.

MONOGRAPHIES DE FAUNES ET DESCRIPTIONS D'ESPÈCES DES SYSTÈMES SILURIEN ET DÉVONIEN.

Nous croyons utile, pour compléter l'histoire des travaux publiés sur le Silurien et le Dévonien pendant l'année 1887, de signaler les descriptions d'espèces nouvelles ou les monographies sur les faunes de ces deux périodes. Nous le ferons en nous plaçant au point de vue purement stratigraphique et aussi brièvement que possible pour ne pas faire double emploi avec la *Revue de Paléontologie*.

La publication des travaux posthumes du regretté Barrande sur la faune silurienne de la Bohême, a été confiée dans son testament à un comité que dirige M. Waagen. Le mémoire relatif aux Cystidées (1342) vient de paraître; il comprend la description de 79 espèces, la comparaison de cette faune avec celle des autres régions siluriennes et est accompagné de 39 planches.

La nature des *Oldhamia* a été, au sein de la Société royale de Dublin, l'objet de discussions auxquelles ont pris part MM. Kinahan, Sollas, Jolly (2440, 2452, 2642). M. Kinahan y voit des restes organiques, tandis que M. Sollas étudiant les lames minces des *Oldhamia* de Bray Head y voit le remplissage par une matière sériciteuse d'ébauches de clivage.

M. Röminger a décrit et figuré (2163) les fossiles nouveaux de la faune primordiale de Mount Stephens au Canada.

Dans le Paradoxidien du bassin de Saint-John, M. Matthew (2162) a décrit une espèce nouvelle, *Paradoxides aurora*.

Les trilobites des schistes de Skiddaw ont été étudiés par MM. Postlethwaite et Goodchild (III, 1275) qui y ont signalé 18 espèces, la plupart figurées.

Dans le Silurien supérieur, M. Tomes (2666) décrit deux Coralliaires, *Hemiphyllum siluriense* et *Cyathaxonia Dalmani*.

Le genre *Archœocyathus*, établi par Billings en 1851, a été considéré par M. Walcott comme synonyme du genre *Ethmophyllum*, Meek.

M. Rupert Jones a continué ses études sur les Ostracodes paléozoïques par l'étude de quelques espèces du Silurien de Gothland (2443) dont il donne la distribution stratigraphique d'après le Prof. Linsdtröm. Les phyllopodes paléozoïques ont été l'objet d'un quatrième rapport du comité de l'Association Britannique (2445).

M. Sandberger a fait connaître sous le nom de *Cercomyopsis acutirostris* (2599) une espèce nouvelle de Pélécypode des couches à *Avicula bifida* des environs de Nassau.

Les calcaires blancs du Dévonien moyen de la Montagne-Noire ont fourni à M. Bergeron un certain nombre d'espèces nouvelles, parmi lesquelles il décrit et figure (414) *Harpes Escoti, Phacops Munieri, Ph. Rouvillei, Cheirurus Lenoiri.*

M. Gosselet a décrit et figuré (432) quelques Rhynchonelles du Dévonien supérieur. Parmi ces espèces *Rh. Ferquensis, Omaliusi, letiensis, triœqualis, Dumonti,* sont décrites très en détail, et trois autres, *Rh. Nux, Gonthieri, palmata,* sont nouvelles.

M. Œhlert continuant ses importants travaux sur les fossiles dévoniens du N. O. de la France, nous donne une monographie des fossiles de Sablé (2543) comprenant 42 espèces, dont la plupart sont décrites et dont il a pris soin de nous donner d'excellentes figures. Quatre de ces espèces (*Conocardium Marsi, Chonetes Davousti, Carpocystites Soyei, Raphanocrinus Wachsmuthi*) sont nouvelles; d'autres figurées par M. Bayle (*Phacops Potieri, Proetus Œhlerti*) sont décrites pour la première fois; quelques-unes (*Orthis Hamoni, Strophodonta Leblanci*) étaient connues seulement par de courtes diagnoses de Marie Rouault. M. Œhlert nomme et décrit plusieurs variétés de *Cyrtina heteroclyta*, Defr. (*intermedia, Demarlii, pauciplicata*) et *d'Orthis Gervillei*, Defr. (var. *Konieprusensis, coactiplicata, ablatiplicata*). L'ensemble de la faune de Sablé indique un mélange de formes du Dévonien inférieur et du Dévonien moyen.

M. P. F. Whiteaves (2168) a décrit et figuré plusieurs poissons fossiles du Dévonien supérieur du Canada.

SYSTÈME PERMO-CARBONIFÈRE.

M. J. Bergeron ayant été contraint par des travaux urgents à abandonner pour cette année la rédaction de la partie de la *Revue* relative au système permo- carbonifère, nous avons dû recourir à d'autres collaborateurs pour combler cette lacune. M. Emm. de Margerie a bien voulu se charger de faire un extrait du remarquable ouvrage de M. Fayol sur le bassin de Commentry, et M. L. Carez a analysé la plupart des travaux parus pendant l'année en dehors de cette œuvre capitale.

Études sur le terrain houiller de Commentry ;

1re PARTIE : LITHOLOGIE ET STRATIGRAPHIE PAR M. FAYOL.

La monographie du bassin houiller de Commentry, par M. Fayol (438), constitue en réalité un exposé complet de la théorie de la formation des terrains houillers, par charriage sédimentaire et dépôt de deltas lacustres, théorie à laquelle le nom de M. Fayol restera désormais attaché. Les grandes tranchées à ciel ouvert, profondes de 30 à 50 mètres, pratiquées pour l'exploitation de ce bassin, en font un incomparable champ d'observations, où bien des faits, invisibles dans les galeries souterraines ordinaires, peuvent être relevés avec la plus grande facilité; M. Fayol a d'ailleurs pris soin de faire reproduire la plupart de ces coupes si instructives, dans le magnifique atlas qui accompagnes a publication, destinée, sans contredit, à prendre rang parmi les travaux classiques dont l'étude attentive s'impose à tous les géologues soucieux des progrès de la science.

M. Fayol a partagé son ouvrage en trois parties, intitulées respectivement : 1° Mode de formation des terrains houillers en général; 2° Etudes sur le bassin houiller de Commentry; 3° Etudes sédimentaires. Une quatrième partie, consacrée aux études micropétrographiques de MM. St.-Meunier et de Launay, complètera ultérieurement la description du bassin et sera suivie elle-même par les mémoires paléontologiques de MM. Renault, Zeiller, Sauvage et Ch. Brongniart.

I. — La première partie n'est que l'énoncé sommaire des conclusions auxquelles est arrivé M. Fayol :

Les terrains houillers sont des dépôts formés par des cours d'eau à leur embouchure, dans des lacs ou dans la mer. Ils reproduisent

en effet, trait pour trait, les diverses particularités observées dans les deltas des cours d'eau actuels.

L'observation et l'expérience montrent que, dans un bassin aux eaux tranquilles, les couches sont *inclinées, irrégulières et peu étendues;* lorsque les eaux du bassin sont agitées par des vagues, les couches sont *moins inclinées, plus étendues et plus régulières.* L'inclinaison, variant de 0° à 45°, atteint le maximum avec les éléments les plus grossiers dans les bassins les plus tranquilles; avec des éléments ténus ou légers, et des eaux agitées, elle tend au contraire vers l'horizontalité. L'étendue et la régularité des couches sont d'autant plus grandes que les sédiments sont plus fins ou plus légers et que les eaux du bassin de dépôt sont plus agitées.

Les dépôts artificiels formés par charriage en eau tranquille, les deltas lacustres, les terrains houillers du Plateau central présentent une disposition générale identique, permettant de conclure à une égale analogie d'origine. Un second groupe de dépôts homologues est représenté par les dépôts artificiels formés en eau agitée, les deltas marins et les terrains houillers du Nord de la France. Ces ressemblances respectives sont parfaitement mises en évidence par les coupes (fig. 1-12) placées en regard de la page 10 du volume.

De même que les deltas actuels, les terrains houillers sont composés essentiellement de matériaux détritiques, avec des débris organiques, les couches de houille correspondant aux couches végétales des deltas. Dans les terrains houillers, comme dans les deltas en formation, l'*étendue* des couches varie de quelques mètres à des milliers de kilomètres carrés; la *puissance* va de la simple trace à des dizaines de mètres; la *grosseur des éléments*, du grain le plus fin au bloc de plusieurs mètres cubes. Parmi les traits communs aux deux formations, on peut relever encore : les variations de nature et de puissance d'un même banc; le défaut de parallélisme des bancs; les changements assez rapides de constitution élémentaire des diverses parties d'un même dépôt dans le sens latéral; la disparition assez rapide d'un faisceau de bancs; la ramification des couches; la constitution variable du toit et du mur des couches d'origine végétale; la présence d'amas irréguliers de débris végétaux; les intercalations minérales au milieu d'une couche végétale; les fausses stratifications, les corrosions, refoulements, plissements, glissements, cassures et autres accidents *locaux* qui n'affectent qu'un petit nombre de bancs et un espace restreint; les bancs remaniés; les tiges couchées et debout au milieu des sédiments détritiques, etc. Toutes ces particularités sont d'ailleurs beaucoup plus prononcées dans les terrains houillers du Plateau Central, soumis, lors de la formation de ces couches, à un régime torrentiel et alpestre, que dans le bassin franco-belge, où le rôle des vagues et des marées est indiqué par l'allure beaucoup plus régulière et la plus grande étendue des couches, et où l'intercalation locale de bancs calcaires à fossiles marins trahit du reste la présence de l'eau salée; dans le dernier cas, les alternances signalées s'expliquent aisément par les déplacements d'embouchure des cours d'eau, ou même par de simples changements dans leur débit et

leur puissance de transport. L'absence, à la partie supérieure des terrains houillers, des couches presque horizontales (dites alluviales) qui recouvrent ordinairement les couches inclinées (dites neptuniennes) des deltas actuels, ne saurait en aucune manière être invoquée contre l'assimilation des terrains houillers à des deltas : c'est en effet un résultat nécessaire des érosions profondes qu'ont eu à subir les premiers depuis leur dépôt et leur sortie des eaux. Aussi tous les restes de plantes que renferme le terrain houiller, arbres couchés ou debout, grains de houille, amas, couches, — proviennent-ils exclusivement de matériaux charriés, de la même manière que les éléments des couches de schistes et de grès.

L'hypothèse de la formation de la houille sur place, à la façon de la tourbe, est incapable de rendre compte des faits observés; pour expliquer les alternances de houille, de schistes et de grès, il a fallu d'ailleurs lui adjoindre une série d'hypothèses auxiliaires, aussi invraisemblables qu'insuffisantes. M. Fayol démontre péremptoirement dans son livre que le charriage simultané de végétaux et de matières minérales peut donner lieu à des couches végétales et minérales distinctes, et que le dogme de l'*horizontalité primitive des couches sédimentaires*, considéré jusqu'ici comme l'une des vérités fondamentales de la géologie, est faux lorsqu'on l'étend aux dépôts de deltas à éléments plus ou moins grossiers, formés dans les bassins lacustres. Ce double résultat fait donc disparaître les difficultés qui avaient porté la plupart des géologues à renoncer à l'hypothèse du charriage pour appliquer à la houille la théorie des tourbières, et assure le succès définitif de la théorie des deltas.

II. — Le bassin houiller de Commentry est l'une des nombreuses formations houillères disséminées au milieu et sur le pourtour du Plateau Central de la France. Il a la forme d'une cuvette irrégulière, allongée, de 9 kilomètres de longueur, 3 kilomètres de largeur moyenne et 700 mètres environ de profondeur (voir la carte géologique, pl. I, et les coupes générales, pl. II). La surface du sol de Commentry est vallonée; son altitude est comprise entre 300 et 450 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les saillies les plus accusées de la région sont formées par les collines gneissiques ou granitiques qui entourent le terrain houiller et le dominent de toutes parts.

Le terrain houiller du bassin se compose principalement de roches à gros éléments (conglomérats, poudingues, grès à blocs); les grès viennent ensuite, puis les schistes et enfin la houille qui n'entre que pour une bien faible proportion dans la masse totale. Le mode de répartition de ces différents matériaux obéit à un ordre très simple.

En longeant le grand axe du bassin du Sud-Est au Nord-Ouest, on rencontre successivement trois zones de roches à gros éléments (Longeroux, Montassiégé, Bourdesoulles) et, pour les séparer, deux zones de roches à éléments plus fins comprenant des grès, des schistes et de la houille (Les Pégauds et les Ferrières). Ces zones

se succèdent, non pas de la base au sommet, parallèlement à la stratification générale, mais latéralement, c'est-à-dire perpendiculairement à la stratification, de manière que, dans ce sens, on reste constamment, à travers toute l'épaisseur du terrain houiller, dans les poudingues à Longeroux, dans les grès, schistes et houille aux Pégauds, dans les grès à blocs à Montassiégé, etc. (Voir les fig. 14 et 15 du volume de texte).

Ces zones diffèrent également par la nature ou la proportion des éléments minéraux entrant dans la constitution de leurs roches : ainsi, la zone de Longeroux renferme une proportion considérable de débris anthracifères dont les autres parties du terrain houiller ne présentent pas trace ; la zone de Montassiégé est constituée principalement par du granite gris, absent ailleurs ; la zone de Bourdesoulles renferme seule des galets de microgranulite. Il y a généralement passage graduel, dans le sens latéral, d'une zone à l'autre, aussi bien pour la nature que pour la grosseur des éléments constitutifs des roches houillères.

La plus importante des *couches de houille* est celle désignée sous le nom de *Grande Couche* qui, aux affleurements, apparaît au Sud-Est à Longeroux, avec quelques centimètres d'épaisseur, se renfle peu à peu jusqu'à atteindre 10 à 12 mètres, garde cette puissance moyenne sur deux kilomètres et demi de longueur, s'amincit ensuite et finit par disparaître du côté de Montassiégé. Dans le sens de l'inclinaison — qui est vers le Sud et varie de 0 à 50° — la grande couche s'amincit aussi graduellement et disparaît vers la profondeur de 350 mètres. La forme des affleurements rappelle celle de la lettre C.

Avant de disparaître à l'Ouest, la grande couche s'est divisée, ramifiée, en six couches distinctes qui vont en divergeant. Deux autres couches, dites des *Grès noirs* et des *Pourrats*, qui sont séparées de la Grande Couche en leur milieu par des épaisseurs de bancs de 80 à 150 mètres, se réunissent à la grande couche vers Longeroux. Ainsi les huit couches qui, à l'Ouest, sont séparées les unes des autres par une épaisseur totale de grès et de schistes de plus de 200 mètres, sont toutes des ramifications de la couche unique de Longeroux.

Ces couches sont en houille grasse à longue flamme. A la base de la zone des Pégauds se trouvent quelques veines lenticulaires d'anthracite. La zone des Ferrières en présente également, dans des conditions de gisement analogues.

La Grande Couche est aussi variable dans sa constitution que dans son allure ; on y voit la houille passer au cannel-coal, au boghead, au schiste bitumineux, et même au grès et au poudingue. Tantôt la houille est pure du mur au toit, sur des épaisseurs de 10, 15 et 20 mètres; tantôt elle est divisée par des intercalations de schiste, de grès et même de conglomérats dont la puissance atteint jusqu'à 8 mètres.

En dehors des accumulations qualifiées de couches, veines ou amas, la houille existe presque partout dans le terrain houiller : dans les schistes, dans les grès, dans les poudingues et les conglo-

mérats, soit en lamelles lenticulaires isolées dont l'épaisseur varie de quelques centièmes de millimètres à plusieurs centimètres, soit en *grains* et *galets* semblables comme forme et comme dimensions, aux grains de sable et aux cailloux roulés par les rivières. Il y a peu de grès dépourvus de grains de houille dans le bassin de Commentry ; ces grains sont tantôt rares, tantôt en assez grande proportion pour donner aux grès une teinte noire ; sur quelques points l'amoncellement de grains et galets de houille constitue de véritables veinules.

Le *schiste* se trouve dans les mêmes régions que la houille, surtout au toit des couches, aux Pégauds et aux Ferrières ; il forme des couches assez étendues. On le rencontre aussi à l'état de galets et de grains au milieu des grès et des poudingues. Il passe au grès et à la houille par degrés insensibles.

Le *grès*, affectant un aspect, un grain et une épaisseur très variés, forme des bancs, généralement lenticulaires et fort irréguliers, dont l'épaisseur dépasse parfois 10 mètres, et dont la longueur atteint rarement 400 ou 500 mètres. Le même banc passe parfois d'un côté au schiste, de l'autre au poudingue ; il y a aussi des passages du grès à la houille.

Les *grès à blocs* sont des grès à grains grossiers renfermant des galets et des blocs granitiques, dont le volume dépasse parfois un mètre cube ; une partie considérable de la formation houillère, toute la zone de Montassiégé, est constituée uniquement par des grès à blocs. Comme *conglomérat*, on peut encore citer le *Banc-Sainte-Aline*, situé un peu au-dessous de la Grande Couche : son épaisseur atteint 60 mètres, et sa longueur aux affleurements est de 4.500 mètres. C'est l'un des bancs les plus extraordinaires du bassin ; dans sa partie centrale, il renferme des blocs de plusieurs mètres cubes ; vers ses extrémités, il passe graduellement au grès fin. Un autre conglomérat singulier est le *Banc des Chavais*, intercalé au milieu de la Grande Couche : dans sa partie médiane, il a 8 mètres d'épaisseur et renferme des blocs de $0^{m}60$ de diamètre, et sur son pourtour, à quelques centaines de mètres seulement, il passe graduellement à la houille. En divers points du bassin, on rencontre des poudingues dont les éléments sont en majeure partie du terrain houiller remanié.

Outre ces roches principales, le terrain houiller de Commentry renferme encore, en proportions relativement faibles, diverses substances telles que fer carbonaté, calcite, silice, pholérite, pyrite, etc ; il est de plus traversé par une roche éruptive (porphyrite micacée), connue sous le nom de *dioritine*.

Après cette description sommaire du bassin, M. Fayol décrit le terrain primitif adjacent et les roches éruptives accessoires ; puis il revient avec détail sur les différents éléments du terrain houiller, en s'attachant à en déterminer la provenance et le mode de formation.

Le mode de division lithologique, par zones transversales et verticales, ne peut s'expliquer que par l'action sédimentaire de plusieurs cours d'eau : chaque cours d'eau a formé son delta, de manière que, suivant les points examinés, les bancs de même niveau ne

sont pas de même composition. Et ce fait n'est pas isolé : M. Fayol l'a constaté en effet à Montvicq, à Saint-Etienne et à Champagnac, et il est probable qu'il en est ainsi dans la plupart des bassins houillers du Plateau Central. A Commentry, M. Fayol a pu remonter à l'origine de la plupart des éléments qui constituent les différentes zones lithologiques, et rétablir ainsi approximativement le bassin hydrographique de chaque cours d'eau ; ces bassins paraissent s'être agrandis sans cesse pendant toute la durée de la formation, sans jamais dépasser une vingtaine de kilomètres de longueur.

M. Fayol a montré, par des exemples pris dans les petits cours d'eau actuels de la région, comment, sur un faible parcours, les roches primitives peuvent se transformer en blocs, galets, sables et limons. Les plus gros blocs de gneiss et de micaschiste sont réduits en grains de moins de 20 millimètres par un parcours de 6 kilomètres environ, et en poussière par un parcours double. Le granite résiste environ deux fois plus, la granulite deux fois plus que le granite, et le quartz plus encore. On s'explique ainsi la faible proportion de galets de micaschiste dans l'ensemble du terrain houiller et son abondance relative sur la lisière Nord, où cette roche est arrivée du voisinage immédiat sans grand transport; elle s'est nécessairement réduite en éléments ténus quand elle a dû franchir de plus grandes distances. On comprend bien aussi que la région des Bourrus, au Nord-Est de la zone de Montassiégé, ait pu fournir tous les éléments granitiques de cette zone : pour expliquer la présence des blocs énormes qu'on y observe, on est obligé d'admettre de fortes pentes, et d'attribuer par suite une assez grande hauteur aux reliefs qui bordaient le lac houiller. M. Fayol estime que le sommet du massif des Bourrus devait s'élever à plus de 500 mètres au-dessus du niveau du lac.

Ceci transforme considérablement le paysage des plaines basses et marécageuses, à peine émergées, qu'on s'était plu à imaginer jusqu'à présent au siège des formations houillères : au lieu d'un sol plat à peine exondé, nous trouvons partout les traces d'une nature accidentée, alpestre, telle que l'avaient faite des soulèvements peu anciens, et avant que les actions météoriques eussent eu le temps de détruire les sommets et de combler les fonds.

L'hypothèse d'un dépôt lacustre, formé par des cours d'eau torrentiels, est appuyée non seulement par la nature, la forme et la dimension des galets, mais encore par l'allure stratigraphique du terrain. Aucune autre explication plausible ne peut être donnée, par exemple, de l'épaisseur variable d'un faisceau de bancs quelconque de la zone de Montassiégé, épaisseur deux ou trois fois plus grande dans l'axe de la zone que sur les côtés ; c'est là un fait fréquent dans les deltas torrentiels. On ne saurait non plus expliquer autrement la présence des débris *houillers* si abondants dans certains bancs, ni le banc Sainte-Aline constitué par 60 mètres de blocs énormes en son milieu et du sable fin sur son pourtour, ni le banc lenticulaire des Chavais, conglomérat au centre, houille à la circonférence. Tout peut se concevoir assez facilement dans

l'hypothèse du remplissage d'un lac profond par divers affluents; tout devient obscur, inexplicable, dans l'hypothèse de l'*horizontalité primitive des couches et des affaissements du sol.*

La composition, l'allure et la situation des divers bancs de grès du terrain houiller de Commentry conduisent à admettre la même hypothèse que pour l'origine des roches à gros éléments. Dans ces grès, le quartz est l'élément dominant, parce qu'il résiste mieux que les autres à la trituration des cours d'eau. Les grès grossiers renferment, dans chaque zone, les mêmes éléments caractéristiques que les poudingues qui leur sont localement associés. Lorsque le grain du grès diminue, le feldspath devient rare, conformément à ce que l'on observe pour les cours d'eau actuels, où le feldspath disparaît longtemps avant le quartz; au contraire, le mica devient plus abondant dans les grès fins, parce que les grains très fins de quartz et les paillettes de mica tendent à l'équivalence, au point de vue de leur manière d'être dans le processus de la sédimentation ; et si les grès fins de la base du terrain houiller sont particulièrement micacés, c'est parce que les micaschistes voisins ont beaucoup plus participé à la formation de ces bancs qu'à celle des bancs supérieurs.

Les végétaux sont plus rares dans les grès grossiers que dans les grès moyens et fins, parce qu'ils flottaient un certain temps avant de se déposer, s'éloignaient des bords du bassin, et franchissaient ainsi la zone de dépôt des éléments grossiers. En général, ils dépassaient la zone sableuse pour aller jusqu'au limon et au-delà. Si des tiges, des graines, des feuilles de cordaïtes, se rencontrent parfois en assez grand nombre dans les grès, cela tient surtout à leur densité naturelle et à celle qu'une longue immersion préalable avait pu leur donner.

M. Fayol explique comment les bancs remaniés proviennent de l'érosion de la plaine alluviale houillère par les cours d'eau, cette érosion étant la conséquence nécessaire des déviations momentanées subies par ces derniers.

La forme lenticulaire des bancs de grès et le passage fréquent d'un même banc au poudingue d'un côté, au schiste de l'autre, sont des conséquences normales du dépôt incliné en eau tranquille; il en est de même de la convergence de ces bancs vers certains horizons comme la Grande Couche. Ces phénomènes restent au contraire sans explication plausible dans l'hypothèse du dépôt horizontal suivi d'affaissements du sol. La formation par deltas, telle qu'elle a été déduite de la constitution des roches à gros éléments, rend bien compte aussi de la position relative des grès : les grès grossiers font généralement suite aux poudingues ou aux grès à blocs; les grès moyens et les grès fins sont surtout dans les anses qui restaient entre les deltas. Le toit immédiat des couches de houille est généralement en schiste, parce que le limon suit naturellement les végétaux et précède les sables; c'est pour la même raison que l'on voit certains bancs passer graduellement en profondeur du poudingue au grès et au schiste.

Les ciments argileux, siliceux et ferrugineux des grès s'expli-

quent facilement aussi dans l'hypothèse du dépôt lacustre. On sait que la trituration des roches granitiques en eau courante donne naissance à une sorte de boue argileuse et à une dissolution de silice, que les pyrites se transforment en hydrate et sulfate de fer, et que les silicates des feldspaths et la présence des hydrocarbures donnent de la silice libre, du kaolin, du fer carbonaté, etc. Tant que les dépôts sableux sont meubles, ils sont parcourus par les eaux d'infiltration et par les gaz résultant de la fermentation des plantes qui se transforment en houille. L'argile apportée par les eaux remplit peu à peu les interstices ; sur certains points la silice ou le fer se condensent suivant un mécanisme connu.

Le carbonate de chaux, qui existe d'ailleurs en très faible proportion, a une origine semblable.

La kaolinisation très marquée du feldspath des bancs de grès intercalés dans les couches de houille, doit résulter de l'action des hydrocarbures des plantes sur le dépôt : les silicates alcalins ont disparu, le silicate d'alumine est resté. Dans les grès de Montassiégé, où les plantes sont rares, le feldspath n'est pas décomposé.

Le mode de répartition et la variété de composition des schistes suggèrent, au sujet de l'origine de ces roches, des remarques entièrement analogues aux précédentes. Là encore, il est manifeste que grès, schistes et houille, se sont formés simultanément avec des matériaux apportés à la fois par le même cours d'eau.

La silicification des grès, celle des troncs d'arbres, et la présence du quartz dans certaines lames de houille résultent sans doute de l'action de la silice libérée par la trituration des roches anciennes et la décomposition du feldspath. Seule, la silice opaline des grès noirs paraît devoir être rattachée aux éruptions permiennes. Quant à la pholérite (silicate d'alumine), si abondante à Commentry, sa présence paraît toute naturelle, si l'on songe à la proportion de feldspath des roches dont les débris ont constitué le terrain houiller.

Constitution de la houille. Toutes les matières charbonneuses du terrain houiller de Commentry peuvent se décomposer en *lames*, dont l'épaisseur varie entre quelques millimètres et deux décimètres et dont la longueur atteint parfois 20 et 30 mètres, en *feuillets* puissants de deux dixièmes de millimètres au maximum sur quelques décimètres de longueur, et enfin en *grains* et galets atteignant jusqu'à $0^{m}40$ de diamètre.

Chacun de ces éléments se trouve soit isolément, soit en grand nombre au milieu des couches de poudingues, de grès, de schiste et de houille ; le plus souvent ces divers éléments se trouvent aux mêmes points.

L'observation montre que lames, feuillets et grains sont des débris de plantes ; les lames ont été produites par des tiges, des branches et des racines ; les feuillets, par des feuilles et autres organes membraneux ; les grains, par divers débris dont la faible dimension est généralement due à l'usure par frottement. Toutes les couches de charbon du bassin sont constituées par une association de lames, de feuillets et de grains, autrement dit par des

tiges, branches, racines, feuilles, graines et autres débris en fragments plus ou moins volumineux.

La houille grasse, la houille maigre et l'anthracite sont constitués par des débris de la même flore. Chaque couche renferme des espèces végétales nombreuses et très variées.

Origine et mode de formation de la houille. Ces observations établissent que la houille a été constituée directement par des débris analogues à ceux que charrient ordinairement les cours d'eau, contrairement à l'opinion généralement admise avant les travaux de M. Fayol : c'est ainsi que, en 1879, M. Frémy affirmait que les végétaux, avant d'arriver au lieu de leur dépôt définitif, ont subi des distillations ou des macérations qui les auraient préalablement transformées en matières ulmiques, lesquelles auraient ensuite formé la houille.

Tous les débris végétaux que renferme le terrain houiller ont donc été charriés ; c'est d'ailleurs ce qu'établit jusqu'à l'évidence, en dehors de la structure intérieure de la houille, la variabilité des couches, au point de vue de la proportion relative des matières minérales détritiques et des matières végétales, entre le type des grès ou celui des schistes, d'une part, et la houille pure, de l'autre.

Quant aux causes qui ont déterminé la transformation de ces débris végétaux en houille, M. Fayol, prenant pour exemple la Grande Couche, cite en première ligne le *temps*, puis l'*état* dans lequel ils se trouvaient au moment où ils se sont déposés, et ensuite l'*action du limon* sur les fines particules végétales. Mais l'auteur déclare être dans l'ignorance la plus complète au sujet des raisons pour lesquelles telle couche est grasse, telle autre maigre et telle autre anthraciteuse, de même qu'en ce qui concerne la distribution des parties grisouteuses ou non grisouteuses.

L'étude de la disposition qu'affectent les débris végétaux dans les alluvions des cours d'eau actuels — par exemple au fond des petites vallées de la région même de Commentry — y montre des éléments entièrement semblables à ceux qui se trouvent dans la houille : tiges, branches, racines, des lames claires; feuilles et autres débris membraneux, des zones foliaires; menues parcelles et grains végétaux, de la houille grenue; débris altérés de toutes dimensions, qui ont formé le *fusain*; limon des parties argileuses, pholérites des clivages, silice des moules internes, sels de fer et silicates alcalins dont l'action mutuelle en présence des carbures d'hydrogène produira la pyrite et le fer carbonaté, etc. Et si l'on se demande comment tous ces matériaux, charriés par un cours d'eau avec des sables et des galets, pourront se déposer dans un lac, on n'imagine pas d'autres dispositions que celles dont le terrain houiller donne des exemples.

Passant ensuite à l'examen de la question des *tiges debout du terrain houiller*, M. Fayol montre d'abord qu'il n'y a pas, dans le terrain houiller de Commentry, un seul banc qui ressemble à un ancien sol de végétation, pas plus du reste que dans les mines du bassin franco-belge que M. Fayol a pu visiter. On trouve d'ailleurs des tiges sur tous les points et à toutes les profondeurs du terrain

houiller, et dans toutes les sortes de roches, même dans les conglomérats les plus grossiers; ces troncs sont, pour la plupart, couchés, étendus suivant les plans de stratification; il y en a quelques-uns d'inclinés en tous sens et même de perpendiculaires aux strates; mais le nombre total de ces tiges inclinées et *debout*, à Commentry, est à peu près dix fois moins grand que celui des tiges couchées. Les tiges, il importe de le remarquer, ne sont pas les seuls organes de plantes que l'on rencontre avec la position verticale : des fragments de racines ou de branches, des feuilles de cordaïtes, des frondes d'annularia et de fougères, des radicelles de stigmaria affectent quelquefois aussi la même allure. Enfin, ce qui est décisif, M. Fayol a observé une tige de fougère de 0^m30 de diamètre, verticale mais *placée la tête en bas* (pl. XVI, fig. 11). Les nombreux faits relevés par M. Fayol concernant cette question des tiges debout sont tous parfaitement concordants; tous, ils indiquent que le flottage, et non la croissance sur place, est seul en mesure d'expliquer les circonstances observées : parmi les tiges que charrient les cours d'eau, les unes s'enfoncent près de l'embouchure dès qu'elles échappent à l'action du courant, les autres flottent plus longtemps et vont plus loin; le plus grand nombre des tiges se couchent immédiatement en arrivant au fond du bassin, quelle qu'en soit la pente; quelques-unes gardent un certain temps sur le fond la position verticale : si des apports sédimentaires ont lieu pendant que ces dernières sont debout, elles peuvent être fixées dans cette position; le sable surtout se prête bien à cette consolidation. M. Fayol a du reste donné à ces conclusions déduites de l'observation du terrain houiller la confirmation de l'expérience : des tiges d'arbres charriés par un cours d'eau avec d'autres sédiments, sont susceptibles de se fixer debout et inclinées au milieu des couches qui se forment dans le bassin de dépôt; des peupliers, des acacias, des cerisiers, etc., ont donné à peu près les mêmes proportions de tiges debout et inclinées que les fougères, et cette proportion diffère peu de celle que l'on constate pour les tiges du terrain houiller (pl. XXIV, fig. 1 à 14). Dans l'hypothèse de la croissance sur place, l'on devrait d'ailleurs s'attendre à trouver des arbres entiers avec racines et branches : or, il n'en est pas ainsi, et, le plus souvent, les troncs sont des fragments de tiges, sans racines ni branches.

Ainsi disparaît l'argument qui pouvait sembler au premier abord comme établissant d'une manière irrréfragable l'hypothèse de la formation de la houille par voie de croissance directe sur place : de la verticalité des tiges, on concluait qu'elles étaient sur leur sol natal; puis, pour rendre compte de l'allure des couches sédimentaires qui les renferment, on en déduisait des affaissements lents et progressifs du fond des bassins correspondants, et l'horizontalité primitive des couches. Souvent même, par un cercle vicieux, on s'appuyait ensuite sur ces dernières hypothèses pour affirmer le développement *in situ* des tiges debout. Toutes ces explications compliquées s'écroulent devant l'étude attentive des faits si nets que M. Fayol a pu constater à Commentry.

L'examen des particularités diverses que présentent la disposition et l'allure des couches du bassin de Commentry forme l'objet d'un long chapitre (p. 233-300), servant d'explication aux planches VI à XIII et XVIII de l'atlas : il s'agit de faits tels que : défaut de parallélisme des bancs, variation de nature et de puissance; glissements, érosions, refoulements, failles locales, fausses stratifications; grosseur et répartition des galets de grès, de schiste et de houille dans les bancs houillers et des galets granitiques dans les couches de houille ; clivages, etc. — tous faits qui illustrent à merveille le mécanisme intime du phénomène sédimentaire, et dont on remarquera souvent l'étroite ressemblance avec ceux que l'étude des dépôts incomparablement plus modernes des anciens lacs quaternaires de l'Ouest des Etats-Unis est venu révéler à MM. Gilbert et Russell (*Annuaire géologique*, III, p. 707) ; cette analogie vient précisément confirmer d'une manière éclatante les conclusions énoncées par M. Fayol, qui, en rédigeant son ouvrage, n'avait pas connaissance des résultats obtenus d'une manière indépendante par les savants géologues de Washington.

Après cet ensemble de chapitres descriptifs, M. Fayol cherche alors à reconstituer l'histoire du bassin de Commentry, et à retracer les phases successives de son évolution, qui peut se résumer dans le comblement graduel d'une cuvette lacustre par la croissance, simultanée mais inégalement rapide, de plusieurs deltas distincts, échelonnés sur les bords de la nappe d'eau primitive. Quant aux couches de houille, aucun cataclysme n'a précédé ni suivi la formation de chacune d'entre elles; des raisons très simples, d'ordre sédimentaire, ont fait que les végétaux charriés par les cours d'eau se sont tantôt disséminés au milieu des matières terreuses, tantôt amoncelés en couches ou en amas. Au début de la formation, alors que la plaine alluviale et la surface de végétation étaient peu étendues et le lieu d'alluvionnement très variable, les couches végétales n'ont pas pris de grandes proportions; les grandes accumulations végétales se sont produites au moment où la plaine alluviale, déjà considérable, laissait cependant encore au bassin de dépôt un assez grand développement pour que les matériaux pussent se classer; elles ont cessé de se former lorsque le bassin devenu exigu était sans cesse atteint sur tous ses points par les matériaux terreux, et qu'aucune de ses régions n'offrait la tranquillité qu'exigent le dépôt et l'accumulation des matières végétales.

Après le comblement du lac de Commentry, se place la période d'éruption de la dioritine, qui a froissé, brisé, altéré le terrain houiller sur son passage et a dû produire aussi à la surface des dénivellations locales ayant leur contre-coup sur l'allure des cours d'eau.

Puis vient l'époque permienne, caractérisée dans la région par une grande activité hydrothermale; des dépôts composés de débris granitiques et de matières siliceuses et ferrugineuses furent alors constitués, en nappes peu épaisses, reposant à la fois sur les roches granitiques et sur le terrain houiller; la discordance de stra-

tification très marquée, qui les sépare des couches houillères, résulte, non d'un soulèvement, mais du fait que le lac houiller, avec ses dépôts torrentiels inclinés, était comblé lorsque ces assises permiennes se déposèrent.

Bien que l'on constate, dans diverses parties du Plateau central, les traces de nombreux phénomènes de dislocation postérieurs à la période carbonifère, l'allure générale du terrain houiller, dans la région de Commentry, tend à faire exclure presque complètement, en ce qui la concerne, l'intervention de bouleversements plus récents que son dépôt. Les modifications, survenues depuis lors dans la configuration extérieure du sol, résultent exclusivement d'érosions énergiques; les sommets primitifs ont perdu beaucoup plus de terrain que les lacs houillers et permiens n'en ont gardé; et l'abaissement de la surface a marché sans s'arrêter un instant.

Nous regrettons de ne pouvoir suivre M. Fayol dans ses intéressants développements sur l'histoire du bassin de Commentry; mais l'intelligence en serait impossible au lecteur, en l'absence des planches IV et V de l'atlas, où sont représentées les étapes successives du comblement.

Cherchant à évaluer la durée de la formation du terrain houiller de Commentry, M. Fayol prend pour exemple le delta des Bourrus, le plus important et le plus intimement lié aux puissantes couches de houille du bassin. Se fondant sur l'examen des deltas actuels placés dans des conditions analogues, M. Fayol estime que l'édification de ce vaste cône de débris représente quelque chose comme 170 siècles. Sans attribuer plus de certitude à ce résultat que n'en comportent de pareils calculs, on doit remarquer que, dans l'hypothèse de la croissance sur place, on arriverait, en se basant sur les données numériques proposées autrefois par Elie de Beaumont, à une durée totale de 8000 siècles environ, soit cinquante fois plus que le temps nécessaire dans le système des deltas.

M. Fayol s'occupe enfin de l'âge relatif du terrain houiller de Commentry, et du climat de la région à l'époque houillère; il nous semble disposé à trop généraliser, lorsqu'il conteste toute valeur chronologique réelle aux subdivisions établies ailleurs sur l'ordre de succession des flores. Par contre, l'importance des roches éruptives sous ce rapport est bien mise en lumière : la répartition de leurs débris prouve que le lac de Commentry fut comblé longtemps avant celui de Montvicq, — comme le montre la dioritine en filons à Commentry et en galets roulés à Montvicq, — et que ce dernier était depuis longtemps transformé en dépôt sédimentaire, alors que les bassins de Saint-Etienne et de Saône-et-Loire conservaient encore une grande masse d'eau (silice et fer des sources thermo-minérales permiennes).

III. — La troisième partie du volume, intitulée *Études sédimentaires*, est la justification, théorique et expérimentale, des idées de M. Fayol sur la formation des deltas lacustres et le dépôt des couches inclinées. Tout est à lire dans cet excellent aperçu, où l'auteur s'inspire sans cesse, comme termes de comparaison, des

faits observés dans les petits deltas lacustres actuels, tels que ceux des cours d'eau se jetant dans le lac de Genève. Après la lecture de cette partie de l'ouvrage, il ne peut plus rester aucun doute dans l'esprit du lecteur sur la justesse de l'interprétation remarquablement simple, complète et satisfaisante que M. Fayol a donnée de la structure de nos bassins houillers, dont celui de Commentry fournit un admirable type.

Le livre de M. Fayol, nous le répétons, est un modèle d'exposition scientifique : les faits sont relatés avec une lucidité parfaite, et les arguments sont présentés avec une abondance de preuves et de témoignages qui entraîne la conviction dans tout esprit non prévenu. C'est ce qu'aura montré, nous l'espérons, le résumé précédent, dont presque tous les termes sont empruntés aux pages mêmes de M. Fayol. Les géologues qui veulent interpréter d'une manière rationnelle la disposition et la structure intime des terrains stratifiés, quel qu'en soit l'âge, devront étudier par eux-mêmes ce document capital, pour comprendre le mécanisme si compliqué des phénomènes sédimentaires, et s'efforcer d'acquérir la méthode de travail si originale et si profondément logique de M. Fayol.

Extrait par Emm. de Margerie.

Iles-Britanniques. — En commençant l'examen des travaux relatifs au Carbonifère anglais, nous appellerons l'attention sur une note de M. Hughes (792), relative à des empreintes analogues aux bilobites. Cet auteur a trouvé dans le *Calcaire de montagne* de Westmoreland des traces très semblables aux bilobites, et se montrant en haut relief sur la face supérieure des dalles, avec le côté orné par-dessus. Comme il a recueilli dans le même banc des plantes ayant conservé leur matière charbonneuse, il en conclut que les bilobites examinés par lui ne sont pas des restes de végétaux; ce ne sont pas non plus des traces superficielles d'animaux, mais des galeries creusées au milieu des sables par des êtres qui comblaient le vide derrière eux et venaient, à des intervalles réguliers, communiquer avec la surface par des orifices traversant les couches sus-jacentes.

Les phtanites, si abondantes dans les terrains primaires de diverses régions, ont été étudiées par bien des auteurs, sans que l'on soit tombé d'accord sur leur origine. M. Hinde (788) ayant découvert que les silex (chert) du Crétacé du Sud de l'Angleterre ont été produits par des éponges siliceuses, a pensé qu'il devait en être de même des silex du Carbonifère de l'Irlande, bien que MMrs Hull et Hardman attribuent à ces derniers une origine inorganique. Il a

donc examiné les échantillons même du professeur Hull et les a trouvés remplis de spicules d'éponges.

Les silex se rencontrent principalement dans le calcaire carbonifère supérieur de l'Irlande, en bancs ou en nodules irréguliers; c'est une roche compacte, noire, à cassure conchoïdale, dure, inattaquable par les acides; on trouve aussi des calcaires siliceux. Au microscope, on voit que cette roche contient une très grande abondance de spicules d'éponges, de sorte qu'il n'y a pas de doute pour l'auteur que les silex ne proviennent de l'accumulation des éléments du squelette des spongiaires siliceux; les uns ont conservé leur forme, les autres ont été partiellement ou complètement détruits pour former la pâte siliceuse. Comme on n'a jamais recueilli d'éponge entière, il est impossible de dire à quelle espèce appartiennent ces spicules.

Dans la série d'Yoredale (Yorkshire et Galles du Nord), les silex sont identiques à ceux de l'Irlande, et il est bien probable que les phtanites de la Belgique sont pareillement formées de spicules.

M. Kinahan (797) a fait quelques observations sur la distribution des silex, qui ne sont pas spéciaux, en Irlande, au Carbonifère supérieur, mais se trouvent aussi abondamment dans le calcaire inférieur; il pense que les zones siliceuses du calcaire carbonifère peuvent avoir quelques rapports avec le vulcanisme.

Cette communication n'infirme pas d'ailleurs les conclusions de M. Hinde, qui sont admises par M. Hull lui-même (794). Celui-ci reconnaît en effet que les débris qu'il avait cru provenir de Crinoïdes sont bien des spicules de Spongiaires.

M. Lebour (732), à l'occasion d'une excursion faite en Northumberland par un certain nombre de géologues, a résumé la constitution générale de ce pays et a montré quelles sont, d'après lui, les divisions rationnelles à introduire dans le Carbonifère du Nord de l'Angleterre.

Au-dessus du Silurien, se voient des conglomérats rouge-brun-foncé, qui sont le *Basement-bed* de tout le système, bien que pour d'autres auteurs ils appartiennent à l'Old Red Sandstone (Dévonien). Puis viennent les couches tuédiennes, qui se relient insensiblement au conglomérat sous-jacent et se composent d'une épaisse série de grès, de marnes schisteuses grises, verdâtres ou pourpres avec quelques bancs de calcaire argileux; elles renferment peu d'espèces marines, mais des plantes assez abondantes parmi lesquelles *Lepidodendron Weltheimianum.* L'existence de cette espèce a conduit les géologues à assimiler le Tuédien au Culm, mais pour M. Lebour, le Tuédien ne serait qu'une partie du Culm de l'Europe continentale.

Il n'y a pas de ligne de démarcation précise entre le Tuédien et les calcaires (Bernicien) qui le surmontent; il est même probable que le Tuédien et le Bernicien sont en partie contemporains, le faciès tuédien s'étant continué plus longtemps sur certains points.

La série bernicienne comprend tous les dépôts marins; par suite des variations continuelles de la profondeur, elle contient des roches

très diverses : des calcaires avec *Productus giganteus*, *Pr. semireticulatus*, *Lithostrotion junceum*, *L. Portlockii*, etc. — des marnes généralement associées aux calcaires et très fossilifères : *Productus longispinus*, *P. pustulosus*, *Discina nitida*, Trilobites, — des marnes schisteuses, — des grès de diverses sortes (constituant la roche dominante de toute la série), — des couches de charbon formées pendant les périodes d'émergence et reposant sur des argiles souvent remplies de racines de *Stigmaria*.

Il n'y a pas de subdivisions possibles dans la série bernicienne.

Au-dessus viennent le Millstone Grit et la série de Gannister, formés de 300 pieds de grès et marnes avec rares lits de charbon et entièrement dépourvus de bancs calcaires; ils se distinguent d'ailleurs difficilement des couches inférieures et supérieures et n'auraient pu en être séparés, s'il n'était facile de les suivre depuis leurs localités typiques du Yorkshire. Cette série renferme encore de rares horizons marins.

La succession se continue par les couches à charbon (Coal-measures) moyennes et supérieures, composées de grès, marnes et argiles, avec dix-huit couches de charbon. Ni les plantes, ni les vertébrés ne peuvent servir, d'après M. Lebour, à tracer des horizons paléontologiques dans cette série, mais peut-être, parviendra-t-on à le faire au moyen des invertébrés.

Viennent ensuite les couches permiennes, visibles surtout sur la côte de Durham et constituées par des sables jaunes sans fossiles, puis par des schistes marneux et enfin par le calcaire magnésien, dernier dépôt de la région.

La classification proposée par M. Lebour pour le Carbonifère du Northumberland n'est pas acceptée par M. Miller (808), qui préfère s'en tenir à celle donnée par Tate il y a environ 20 ans, en y introduisant toutefois quelques modifications :

Série du calcaire supérieur	Partie supérieure de la division calcaire. Division calcaire.
Série du calcaire inférieur	Division charbonneuse. Tuédien supérieur ou groupe du grès de Fell. Tuédien inférieur ou groupe du calcaire à ciment. Conglomérat de la base, dépôt local (Upper Old Red Sandstone).

M. Miller n'admet pas le passage latéral du Tuédien au Bernicien indiqué par M. Lebour.

M. Lebour (802) a fait connaître la succession rencontrée sous les alluvions, dans des sondages exécutés dans le comté de Durham pour la recherche du sel. Après le Rhétien (couche à *Avicula contorta*), on trouve :

Trias supérieur	Marnes rouges et vertes avec gypse. Grès rouge.

Discordance ?

Trias (inférieur ?) —	Grès et marnes rouges.
	Discordance ?
Permien supérieur (Rauchwacke)	Grès marneux rouges, marnes avec lits lenticulaires d'anhydrite, gypse et sel.
	Calcaire fétide en lames variables vers la base.
Permien moyen	Principal calcaire magnésien.
	Schistes marneux avec bancs à Poissons.
Permien inférieur —	Sables jaunes.
	Discordance ?
Roches carbonifères.	

L'auteur insiste sur l'attribution au Permien, et non au Trias, des couches à sel, mais sans donner, il nous semble, de preuves bien convaincantes en faveur de son opinion.

M. Radcliffe (811) indique l'existence à Dukinfield de blocs de quartzite dans une couche de houille épaisse d'environ quatre pieds et qui se trouve à 550 mètres de profondeur. Quelques-uns de ces blocs sont très volumineux; l'un d'eux pèse 166 livres, l'autre 100 livres; ils occupent la partie supérieure des couches de charbon et pénètrent en partie dans le toit.

M. Spencer (813) annonce que l'on a aussi trouvé quelquefois des blocs dans le charbon du Lancashire; ces blocs sont de nature diverse : granite, quartz, quartzite; ils sont isolés, noyés dans la masse du charbon ou situés à son contact avec le toit; ils sont toujours arrondis et roulés.

L'auteur pense qu'ils ont été amenés soit par des racines d'arbres transportés par l'eau, soit par des glaces flottantes. Cette dernière hypothèse lui semble la plus probable à cause de la grande distance des points d'où ces matériaux peuvent avoir été arrachés.

M. Gresley (782) s'appuyant sur des études faites dans le Sud du Leicestershire et dans le Sud du Derbyshire, cherche à expliquer la formation des couches de houille; il ne pense pas qu'elles puissent être dues à une végétation poussée sur place.

Or s'est appuyé, pour soutenir cette hypothèse, sur la présence des *Stigmaria*, en pensant que leurs tiges avaient contribué à former le charbon; mais l'auteur déclare que pendant ses très longues observations, il n'a jamais vu qu'un ou deux exemples de tiges pénétrant dans un lit de charbon et rattachées aux racines des *Stigmaria* situées dans l'argile sous-jacente; d'ailleurs les *Stigmaria* ne se trouvent pas seulement au contact du charbon, mais distribués à tous les niveaux de l'argile inférieure.

L'auteur indique encore d'autres raisons qui doivent faire rejeter l'hypothèse d'une croissance sur place, telles que l'absence accidentelle des argiles inférieures au charbon, la séparation nette entre les couches de charbon et les couches inférieures et supérieures, la présence dans l'argile inférieure de corps étrangers et spécialement de cailloux transportés d'une certaine distance, l'association fréquente des couches de houille avec des assises marines.

M. Morton (809) a fait connaître les divisions qu'il admet dans le Carbonifère du Flintshire. Voici la succession de haut en bas :

Calcaire noir supérieur avec *Posidonomya Becheri*, 200 pieds.

Calcaire gris supérieur. — Calcaire gris foncé en bancs minces avec petites couches de schiste ; fossiles nombreux. *Productus giganteus*, Coraux ; 500 pieds.

Calcaire blanc moyen. — Calcaire blanc ou gris en bancs épais, peu de fossiles ; 600 pieds.

Calcaire brun inférieur. — Calcaire brun ou gris foncé en bancs irréguliers, pas de fossiles. A la base, banc de schistes avec plantes, 400 pieds.

L'épaisseur totale (1700 pieds) est beaucoup plus forte qu'en aucun autre point de la partie septentrionale du pays de Galles.

M. Ussher (816) a étudié le Carbonifère du Devonshire ; ce terrain, qui avait été très négligé à cause de l'attrait du Dévonien dans cette région, peut se diviser ainsi :

Supérieur — Type d'Eggesford. — Grès durs assez épais, bancs ardoisiers.

Moyen — Type de Morchard. — Grès sableux en bancs épais, gris-verdâtre ou rougeâtre.

Inférieur { Marnes gris-foncé. — Type de Saint-David's.
Marnes siliceuses (cherty shales) et grès-type de Coddon Hill.
Calcaire et marnes gris-foncé.

Ces divisions sont bien distinctes dans leur ensemble, mais les limites précises sont très difficiles à tracer.

La division inférieure qui, par suite de l'existence d'un pli synclinal, se montre au Nord et au Sud de la région, ne se prête pas à des subdivisions, il semble que les calcaires forment des lentilles au milieu des marnes et des grès. Un banc est couvert de *Posidonomya lateralis*, accompagné de *P. Beckeri* et de *P. tuberculata*.

La limite inférieure de l'étage est rarement visible ; néanmoins on peut l'observer auprès de la station de Dulverton, et dans cette localité, il y a passage insensible des marnes dévoniennes à *Petraia celtica* aux marnes carbonifères.

Le Carbonifère moyen est formé par une série très variable, où dominent les grès grossiers et les schistes marneux.

Quant à la partie supérieure ou grès d'Eggesford, elle est constituée par une série bien plus constante, consistant principalement en grès gris, blancs ou rougeâtres, avec intercalations de marnes grises.

M. Dawkins (779) pense que les couches de charbon de la partie méridionale du pays de Galles et du Somerset sont réunies à celles du Nord de la France et de la Belgique par une série de champs isolés ou de bassins cachés par des couches plus récentes. Se fondant sur la découverte faite à Calais, de couches de houille

à 1092 pieds de profondeur, il a commencé un sondage à Douvres dans l'espérance d'y retrouver le précieux minéral ; les travaux de recherche ne sont pas encore terminés.

FRANCE. — La Société Géologique de France, pendant le cours de son excursion en Bretagne dirigée par M. Barrois, a eu l'occasion d'étudier à plusieurs reprises le système permo-carbonifère. Nous signalerons d'abord les environs de Quimper (359) où le terrain houiller est représenté par des couches alternantes de schistes charbonneux, d'arkoses, de psammites et de poudingues ayant une inclinaison générale vers le Sud, de 25° à 85° ; elles renferment *Pecopteris arborescens, P. cyathea.*

Ce petit bassin qui a la forme d'une ellipse allongée, ayant cinq kilomètres de l'Est à l'Ouest et un demi-kilomètre du Nord au Sud, est formé par le terrain houiller supérieur.

Châteaulin est également situé au milieu d'un bassin carbonifère reposant sur le Dévonien et composé de schistes et de psammites fortement inclinés au Nord et au Sud du bassin, tandis que vers le centre, les couches sont à peu près horizontales (360).

Ces mêmes schistes se retrouvent encore autour de la rade de Brest (361), reposant, comme à Châteaulin, sur le Dévonien et contenant *Phillipsia Derbyensis, Bellerophon hiulcus, Productus semireticulatus, Spirifer glaber, Rhynchonella pleurodon,* etc.

Enfin dans le bassin de Morlaix (366), qui est complètement indépendant des précédents, on trouve une succession de schistes fins de couleur foncée, alternant en lits minces avec des bandes gréseuses, claires, verdâtres et avec des grauwackes renfermant des lits calcaréo-schisteux, remplis de tiges d'encrines, et des bancs de poudingues à galets très variés. Ces couches sont traversées par des filons de granulite à grains fins (aplite) et de micro-granulite (elvan). M. Barrois pense que ces schistes de Morlaix sont carbonifères ; ils reposeraient alors en stratification discordante sur les étages inférieurs, tantôt sur le Silurien, tantôt sur le Dévonien.

M. Vélain (442) a appelé l'attention sur de puissants massifs calcaires, s'étendant au pied du Donon dans les Vosges, sur les deux versants de la vallée de la Bruche. Ces calcaires avaient été jusqu'à présent considérés comme dévoniens ; mais l'auteur a découvert à leur base, auprès de Schirmeck, un gisement de fossiles carbonifères de l'horizon de Visé : *Productus cora, Spirifer lineatus, Sp. bisulcatus, Sp. cheiropterix, Dielasma hastata, Schizoporia resupinata, Rhynchonella cuboides, Acrocylia Œhlerti, Turbonellina lepida, Naticopsis elegans?*

La masse calcaire est donc comprise entre un horizon marin se rapportant à celui de Visé, et de puissantes assises de grès et de schistes qui se rattachent au Culm, c'est-à-dire aux dépôts côtiers et terrestres qui viennent se placer au sommet du Carbonifère inférieur.

M. Bleicher (437) a annoncé dans une communication ultérieure, que le Carbonifère à fossiles marins et à plantes, indiqué

dans ses précédentes notes et dans celles de M. Vélain, passe de la vallée de la Bruche dans la vallée de la Celles en conservant ses caractères essentiels.

Le Permo-Carbonifère du Languedoc a donné lieu cette année à un assez grand nombre de travaux.

Citons d'abord l'étude de M. Bergeron sur le terrain houiller d'Auzits (Aveyron) (435). Ce petit bassin a une composition très différente de celle du bassin de Decazeville, au Sud-Est duquel il est situé. A Auzits, le Houiller est formé de grès à cailloux de quartz ou de grès très feldspatique semblant provenir du démantèlement des filons de granulite et de microgranulite visibles auprès de la métairie de Carabols; leur épaisseur est de plus de 100 mètres et ils contiennent deux faisceaux principaux de couches de houille. Le système d'Auzits est inférieur aux dépôts houillers de Campagnac et de Bourran et paraît correspondre au niveau de Carmaux (base de l'étage houiller supérieur), mais la flore recueillie est insuffisante pour permettre une assimilation précise; d'ailleurs, les conglomérats de la base de Carmaux sont très différents de ceux d'Auzits, et s'ils sont de même âge, ils ne sont pas le prolongement de la même couche.

Dans sa note sur les terrains anciens de la Montagne-Noire, M. Bergeron (414) indique la composition du Carbonifère de cette région; l'étage débute par des grès jaunes avec traces de végétaux, puis viennent des conglomérats à petits cailloux de phtanites et de quartz, puis de nouveaux grès à végétaux. Toute cette série correspond au Culm de Westphalie et de l'Ouest de la France; elle renferme *Phillipsia gemmulifera*.

Le Carbonifère se termine par une assise correspondant au calcaire de Visé.

M. de Rouville (410 et 423) attribue de même au Culm et au calcaire de Visé, les grès et calcaires carbonifères de la région de Cabrières; il annonce que le Carbonifère se poursuit à l'Ouest jusqu'à Saint-Nazaire, mais sans être accompagné du Houiller et du Permien qui disparaissent sous le diluvium ou d'autres terrains plus récents au Sud de Laurens.

Enfin un géologue étranger, M. Frech est venu visiter aussi la région célèbre de Cabrières (405), mais il ne s'est occupé du Carbonifère que d'une façon accessoire. Il indique pourtant dans la coupe du val d'Isarne à la Serre, le Carbonifère reposant en concordance sur le Clymenienkalk (Dévonien supérieur) et composé de : *a*. Schistes argileux en couches minces, passant à la grauwacke, avec restes de plantes indéterminables; cette assise correspond certainement, au point de vue pétrographique et stratigraphique, au Culm, 5^m; *b*. Calcaire argileux sombre en bancs minces sans fossiles, 20^m; *c*. Calcaire en gros bancs contenant la faune du calcaire carbonifère supérieur de la Belgique (calcaire de Visé) : *Productus giganteus*, *Lonsdaleia*, *Clinophyllum*, *Endophyllum*, *Lithostrotion*, etc.

L'épaisseur du Carbonifère de Cabrières est très faible, si on la compare au chiffre atteint dans le Nord de la France et la Belgique; c'est du reste un caractère général des formations paléozoïques de Cabrières.

M. Lartet (440) rappelle qu'il a fixé antérieurement l'âge des schistes de Larbont (Pyrénées centrales) qui appartiennent au Carbonifère inférieur; mais depuis cette époque, il a trouvé un grand nombre de gisements nouveaux entre l'Ariège et la Navarre, et déclare que le terrain carbonifère se montre d'une manière continue, formant plusieurs bandes alignées dans le sens de la chaîne pyrénéenne. Ce terrain se développe vers l'Ouest, où il est constitué par un calcaire à *Productus* et à Polypiers atteignant, en certains points, une épaisseur de 200 mètres et d'un étage supérieur de schistes et de quartzites avec empreintes végétales passant au terrain houiller des Basses-Pyrénées.

M. Lartet indique les affleurements de la principale bande du Carbonifère de la vallée d'Aran à la vallée de Campan, puis de là, en contournant le pic du Midi, jusqu'à la vallée d'Ossau; il donne aussi la direction d'une deuxième bande comprenant souvent plusieurs zones distinctes et parallèles, qui part des contreforts de la Maladetta et se dirige vers l'Ouest en suivant à peu près la frontière de la France et de l'Espagne. L'étage se trouve compris entre les griottes et les grès rouges triasiques, reposant en discordance sur les schistes à empreintes végétales.

Il faut espérer que M. Lartet publiera bientôt un travail plus étendu sur les découvertes très importantes qu'il ne fait qu'annoncer dans cette trop courte note.

M. Stuart-Menteath (391) a découvert quelques plantes nouvelles dans les terrains qu'il rapporte au Carbonifère dans les Pyrénées-Occidentales; ces espèces, qui proviennent d'Eugui, et ont été déterminées par M. Renault, indiqueraient la base du terrain houiller supérieur. Ce sont : *Sigillaria elegans*, *Taxospermum Gruneri*, *Calamites Suckowii*, *Nevropteris heterophylla*, *Cardiocarpus avellana*, *Trigonocarpus Nœggerathi*.

Espagne. — Les gisements de houille connus de longue date auprès de San Juan de las Abadesas et de la Seo de Urgel ont été visités dernièrement par M. Lebour (1633).

Le terrain houiller se compose de grès et de sables avec lits de charbon; on y trouve des plantes incontestablement houillères. Ces couches reposent à Ogasa (San Juan) sur un calcaire avec Goniatites (Carbonifère inférieur ou Dévonien), et à la Seo, sur des schistes plus anciens. Au-dessus des couches à charbon, se montre un grès rouge (Permien ou Trias), puis le Jurassique.

M. Lebour trouve une telle ressemblance entre les couches houillères de la Catalogne et celles des Asturies qu'il ne doute pas qu'elles n'appartiennent à une même bande. Certes, cette bande n'est pas continue, mais on doit en trouver des lambeaux en différents points du versant sud des Pyrénées, et il est probable, d'après

l'auteur, que l'on y rencontrera des couches exploitables de houille.

Cette dernière prédiction ne paraît pas devoir se réaliser, puisque dans les nombreux affleurements signalés par M. Lartet, il n'existe pas de charbon.

Italie.— M. Mazzuoli (1547) a démontré antérieurement, dans une note publiée en collaboration avec le professeur Issel, que les terrains anthracifères de l'Apennin doivent être rapportés au Carbonifère; il étudie maintenant ce terrain en détail dans les différentes vallées de la Bormida di Mallare, de la Bormida di Pallare, de la Bormida d'Ossiglia et de la Bormida de Callizzano, et il dresse une carte géologique au 1/50,000e de cette région.

La succession générale est la suivante de bas en haut:

a. Schistes noirs, grès et conglomérats, avec anthracite exploité.

b. Calcaire saccharoïde.

c. Quarzites, apenninites et schistes gneissiques.

D'après l'analogie avec les régions déjà connues, M. Mazzuoli rapporte l'assise *a* au Carbonifère, et les couches cristallines *c* au Permien. Quant au calcaire *b*, il n'y a pas plus de raison, à la Bormida, pour le rattacher à l'un qu'à l'autre de ces étages; mais en comparant la succession reconnue avec celle des régions voisines, l'auteur le considère comme le représentant du calcaire à Fusulines des Alpes Carniques et du calcaire saccharoïde de la Valteline; cette assise est donc carbonifère. L'analyse chimique montre une forte proportion de magnésie dans le calcaire.

M. de Stefani (1548-1551) s'est occupé de vérifier si les couches assimilées au Permien ou au Carbonifère, dans le Nord de l'Italie, appartenaient bien à ces étages, et il est arrivé à cette conclusion que l'on a introduit dans le Permien tous les terrains mal caractérisés compris entre les schistes cristallins azoïques et le Trias supérieur.

M. Zaccagna, par exemple, range dans le Permien, les schistes cristallins des environs de Savone, qui, pour l'auteur, appartiennent au Montalban ou au Huronien. Le même géologue a classé dans le Permien certains terrains des Alpes apuanes qui appartiennent au Silurien moyen d'après l'étude des fossiles faite par Meneghini.

M. Zaccagna attribue encore en partie au Permien, en partie au Trias des roches qu'il nomme gneiss et qu'il parallélise avec les schistes cristallins des Alpes-Maritimes; or, pour M. de Stefani, ces roches sont des schistes ottrélitifères et des hydromicaschistes et appartiennent au Trias supérieur.

Les schistes phylladiques du Monte Pisano ne sont pas non plus permiens, comme le veut M. Tommasi, mais ils appartiennent au Trias supérieur, d'après leur aspect qui est absolument le même que celui du Trias des autres régions; les fossiles qu'on y a rencontrés ne peuvent être pris en considération, car ils sont absolument indéterminables.

Les phyllades et quartzites de Iano (province de Firenze) ont

été aussi rapportés au Permien par M. Lotti, parce qu'ils reposent sur le Carbonifère avec passage insensible ; M. de Stefani les rattache au Trias parce qu'il leur trouve plus de liens avec l'Infralias qui les surmonte qu'avec les couches sous-jacentes.

De même pour les phyllades et quartzites du littoral de la Toscane, qui, pour l'auteur, ont une analogie certaine avec les roches triasiques des Alpes apuanes.

Enfin, les schistes charbonneux et séricitiques de la Calabre appartiendraient au Silurien et au Carbonifère, mais rien ne serait permien et ne motiverait l'attribution de ces couches au Permo-Carbonifère, comme cela est indiqué dans la carte d'Italie de 1881.

En résumé, pour M. de Stefani, les schistes cristallins de Savone sont antérieurs au Carbonifère; — les schistes gneissiques des Alpes apuanes appartiennent au Silurien moyen; — les fossiles trouvés à Monte Pisano ne sont pas du tout caractéristiques du Permien; — les phyllades et quartzites des autres parties de l'Apennin septentrional, attribués au Permien, sont très vraisemblablement triasiques; — et les phyllades de l'Apennin méridional sont plus anciens que le Permien, de sorte que rien n'indique la présence véritable de cet étage dans l'Apennin.

Il est bien difficile de se faire une opinion sur cette question, mais il nous semble que M. de Stefani n'accompagne pas ses affirmations de preuves bien démonstratives.

D'ailleurs, en ce qui concerne les couches du Monte-Pisano, M. Tommasi n'accepte pas les critiques de son confrère; il répond (1552) que les fossiles qu'il a trouvés en ce point sont certes en très mauvais état, mais on peut cependant assurer qu'ils n'ont aucun rapport avec tous ceux que l'on connaît du Trias, et qu'ils se rapprochent plutôt des formes paléozoïques. M. Tommasi n'a pas dit que ces fossiles étaient certainement permiens et encore moins caractéristiques du Permien, mais il incline à les considérer plutôt comme antérieurs à cette période que comme triasiques ou d'une époque plus récente.

Allemagne (*). — M. Proescholdt (1183) a étudié le Zechstein dans le petit Thüringerwald auprès de Bischofsrod; il en donne une coupe détaillée et fait des comparaisons avec d'autres points situés au S.-E. du Thüringerwald.

Le Zechstein débute partout par un conglomérat qui, à Bischofsrod, passe vers le haut à un grès à grain très fin, ressemblant beaucoup au Grès bigarré; c'est l'équivalent des schistes cuivreux. Au-dessus, vient un calcaire souvent ferrugineux, avec *Schizodus Schlotheimi* et autres fossiles mal conservés, qui correspond au Zechstein proprement dit d'autres localités; ces couches représentent l'assise inférieure de l'étage du Zechstein.

L'assise moyenne est assez réduite à Bischofsrod, où elle est à l'état de dolomies qui passent insensiblement aux couches sous-jacentes; elles sont remplies de fossiles mal conservés.

* L'analyse des ouvrages allemands a été faite par M. Em. Haug.

Le Zechstein supérieur comprend, comme dans toute la contrée, des argiles inférieures, des dolomies en plaquettes et des argiles supérieures. Les dolomies en plaquettes (8 à 10 mètres de puissance) contiennent de nombreux fossiles en bon état : *Aucella Hausmanni*, *Gervillia ceratophaga*, *Schizodus obscurus*, *Dentalium Speyeri*, *Natica hercynica*.— *Turbonilla altenburgensis*, espèce très caractéristique de ce niveau, n'a pas été retrouvée dans les environs de Bischofsrod. Les argiles supérieures contiennent des rognons dolomitiques avec *Dentalium Speyeri*.

L'étage du Zechstein de la région située au S.-E. du Thüringerwald présente, comparativement au Zechstein du Harz, de la Hesse, des environs d'Eisenach, un développement très réduit des assises inférieure et moyenne, dont le faciès calcaire peut disparaître entièrement, les conglomérats et les grès de la base étant alors seuls développés.

Depuis une série d'années déjà, on avait signalé dans le terrain houiller de Westphalie des concrétions dolomitiques, contenant des restes de bois fossiles appartenant aux genres *Lyginodendron*, *Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Stigmaria*, *Cordaites*, *Sphenophyllum* et à des genres de Fougères. MM. Wedekind, Weiss et Felix avaient étudié ces concrétions au point de vue paléontologique et au point de vue minéralogique, mais on ne connaissait ni leur gisement ni leur localité exacte. Récemment M. Nasse (1181) a pu combler cette lacune, en démontrant que les concrétions dolomitiques se trouvaient à la partie supérieure des houilles grasses dans le faisceau Catherine du puits Hansa près Langendreer, au-dessous des schistes argileux à *Aviculopecten papyraceus*. Les paléontologistes qui s'étaient occupés des restes végétaux contenus dans les concrétions, avaient fait ressortir leur analogie avec la flore des concrétions dolomitiques du Yorkshire étudiées par Williamson. M. Nasse veut en outre paralléliser leur niveau avec celui des concrétions de sphérosidérite des couches d'Ostrau en Silésie, couches qui contiennent la flore du Culm et la faune de Visé.

M. Stur (1185) s'élève contre cette manière de voir due à la confusion faite par M. Nasse entre les couches d'Ostrau et les couches de Schatzlar en Silésie ; celles-ci pourtant contiennent une flore toute différente des premières et appartiennent au Carbonifère moyen. C'est avec ces dernières qu'il faut paralléliser le niveau des concrétions dolomitiques de Langendreer et du Yorkshire, de même que toute la série houillère de Westphalie.

Russie. — M. Amalitzky (1035) indique la répartition du calcaire carbonifère dans la partie méridionale du gouvernement de Nijni-Novgorod, et divise les dépôts permiens en deux groupes ; grès marneux (étage des marnes irisées) et groupe calcaire. Le premier est rapporté par l'auteur au Rothliegendes et le groupe calcaire est parallélisé avec le Zechstein, au moins pour la plus grande partie, la base du groupe étant plus ancienne. L'auteur

admet d'ailleurs l'idée émise par d'autres géologues, à savoir que la majeure partie du groupe marneux passe latéralement au calcaire (Zechstein).

Quelques géologues russes admettent l'existence d'un étage permo-carbonifère, en prenant ce terme dans une acception différente que celle qui lui est donnée dans les autres pays ; aussi M. Krotoff (1040), répondant à une question de M. Nikitin (1042), indique avec plus de précision ce qu'il entend par ce terme. Pour lui, il existe un étage intermédiaire entre le Carbonifère et le Permien, et c'est là ce qu'il nomme Permo-Carbonifère ; néanmoins une partie de cet étage peut être parallélisé soit avec le Carbonifère supérieur, soit avec le Permien.

M. Nikitin (1041) a étudié le Permien dans les gouvernements de Samara et d'Oufa ; d'après lui, les marnes irisées recouvrant le Zechstein ne dépassent guère les limites orientales du gouvernement de Samara. Les roches pétrographiquement identiques, développées dans le gouvernement d'Oufa, le long des rivières Dioma et Belaya, sont situées au-dessous du Zechstein et remplacent en partie ses éléments inférieurs.

Cette existence de deux étages de marnes irisées explique les divergences d'opinion sur la position relative des marnes irisées et du Zechstein russe. Afin d'éviter toute confusion, M. Nikitin donne aux marnes irisées supérieures le nom d'étage tartarien.

La succession dans cette région est la suivante, de bas en haut :

a. Dolomie et calcaire poreux à faune permo-carbonifère.

b. Mêmes roches avec faune permienne. (Ces deux faunes ont été déterminées par M. Tschernyscheff).

c. Gypses, argiles et calcaires pénétrés de gypse, sans fossiles.

d. Groupe calcaréo-argileux sans fossiles.

e. Groupe de grès rouge argileux à faune de Zechstein dans les couches supérieures.

f. Groupe gris ; calcaires et grès marneux à fossiles abondants du Zechstein.

g. Groupe (rose) inférieur ; calcaire argileux, base de l'étage tartarien.

h. Groupe (rouge) supérieur ; grès argileux — partie supérieure de l'étage tartarien.

Dans le gouvernement d'Oufa et dans celui de Viatka, M. Tschernyscheff (1053) a étudié les mêmes couches ; pour lui, les calcaires, les gypses, les marnes, les argiles et les grès développés dans la région des rivières Belaya et Kama se divisent en deux groupes :

a. L'inférieur représente un faciès des grès, des marnes et des calcaires des gouvernements de Samara et d'Oufa ; cet horizon repose sur les calcaires tachetés et les dolomies considérés comme la base du Zechstein de la Russie moyenne.

b. Le groupe supérieur est composé presque exclusivement par

des grès, marnes et argiles et forme l'étage des marnes irisées proprement dites ; les fossiles ressemblent beaucoup aux fossiles triasiques ; aussi convient-il d'être très réservé sur l'âge à attribuer à ces marnes irisées qui sont généralement regardées comme permiennes.

M. Stouckenberg (1049) a étudié la partie occidentale des districts de Perm et d'Ossa, région entièrement permienne et composée de grès, conglomérats, argiles rouges et argiles marneuses rouge foncé ; à la partie supérieure, apparition sporadique de calcaire et de gypse. On y trouve des *Anthracosia* et quelques plantes : *Peuce subtilis, Calamites Kutorgœ, Nœggerathia expansa, Odontopteris Fischeri.*

Enfin M. Krasnopolsky (1039) indique l'existence au Sud de la rivière Inwa d'argiles rouges marneuses à concrétions, de marnes blanches ou rouges, de marnes rouge foncé, de grès gris ordinairement friables, se changeant par places en conglomérats.

Ces couches reposent sur les grès cuprifères permiens et ne renferment que des Unios.

On voit que les géologues russes s'occupent beaucoup du Permien ; mais il ne semble pas que jusqu'à présent, malgré tous leurs efforts, ils soient arrivés à établir dans ces couches une classification bien certaine.

L. Carez.

GROUPE SECONDAIRE

SYSTEME TRIASIQUE

Par M. Émile Haug.

A. PROVINCES MÉDITERRANÉENNE ET JUVAVIQUE.

1° *Alpes orientales.*

M. Gümbel (1311), au cours de quelques excursions faites dans la Basse-Engadine, sur les frontières des Grisons et du Tyrol et dans le Vorarlberg, a pu revoir quelques points intéressants pour la connaissance du développement du Trias de cette région, qu'il avait étudiée il y a une trentaine d'années environ.

A l'Endkopf, au Piz Lat et dans les environs de Tarasp, dans les Grisons, la succession des dépôts triasiques est la suivante :

Muschelkalk représenté par des calcaires dolomitiques noirâtres avec gyroporelles (*G. pauciforata*), reposant en quelques endroits directement sur le Gneiss;

Cargneules avec amas de gypse, très puissantes;

Dolomie principale carnienne, recouverte par du Rhétien ou du Lias.

Les cargneules représentent donc toute la partie du Trias comprise entre le Muschelkalk et la partie supérieure de l'étage carnien.

Dans les environs de Bludenz, dans le Vorarlberg, il en est de même, avec cette différence qu'entre le Muschelkalk et la cargneule, s'intercalent des marnes à *Bactryllium* et des grès à débris végétaux ; ce sont les couches de Partnach de M. Gümbel. Les couches liasiques de la Basse-Engadine et du Vorarlberg présentent également de grandes analogies, il n'en est pas de même des schistes des Grisons, que les géologues suisses considèrent comme liasiques, tandis que M. Gümbel les range dans la série paléozoïque. Cependant les cartes de Theobald et de M. Heim montrent que, dans les Grisons, ces schistes reposent sur les cargneules triasiques et sur le Verrucano permien. Ils ne sauraient donc être d'un âge aussi ancien.

MM. E. von Mojsisovics et G. Geyer (1364) signalent dans les Alpes de la vallée de la Mürz en Styrie une succession des

dépôts triasiques qu'on n'avait encore rencontrée nulle part ; c'est la suivante :

1° Calcaire du Dachstein et dolomie carnienne.

2° Couches de Raibl : calcaires et schistes noirs à *Halobia rugosa*.

3° Calcaire de Hallstadt supérieur : calcaires gris foncé et noirs en bancs minces, du faciès de Reiflingen.

4° Calcaire de Hallstadt inférieur : calcaires gris en bancs épais, marbres rouges et calcaires blancs à diplopores.

5° Couches de Zlambach : marnes et schistes gris avec calcaires noirs à *Rhynchonella pedata* à la base.

6° Dolomie blanche à diplopores.

7° Couches de Guttenstein : calcaires schisteux noirs de peu d'épaisseur.

8° Couches de Werfen.

Les couches 5 à 8 n'offrent rien de particulier, elles représentent le Grès bigarré, le Muschelkalk et l'étage norien inférieur. Les couches de Zlambach se terminent en biseau vers le Sud, de sorte que le calcaire norien à diplopores repose sur la dolomie à diplopores du Muschelkalk. D'autre part, on peut observer le passage latéral graduel des calcaires blancs à diplopores aux calcaires de Hallstadt à céphalopodes. La succession des couches 2 à 4 est absolument propre à la région : tandis que dans le Salzkammergut, la zone de Raibl à *Trachyceras aonoïdes* est représentée par la partie supérieure des calcaires de Hallstadt, dans la vallée de la Mürz les couches de Raibl à *Halobia rugosa*, c'est-à-dire le faciès que l'on rencontre dans l'archiduché d'Autriche, reposent sur des calcaires de Hallstadt noriens à faciès spécial, dont la faune est malheureusement très défectueuse.

Les calcaires de Hallstadt inférieurs contiennent la même faune que les zones les plus inférieures du calcaire de Hallstadt norien du Salzkammergut, c'est-à-dire à côté de halobies, de la *Monotis salinaria* et de nombreux *Arcestes* : *Cladiscites tornatus, Megaphyllites insectus*, *Pinacoceras oxyphyllum*, etc.

Dans la suite de ses recherches dans les Alpes de la vallée de l'Enns, sur les confins de la Styrie et de la Haute-Autriche, M. Bittner (1353, 1354) est arrivé à des résultats intéressants sur les couches carniennes de la région. La zone à *Trachyceras aonoïdes* (couches de Raibl) est développée dans toute la partie des Alpes septentrionales située à l'Est du Salzkammergut avec une variété de faciès extraordinaire, et ces différents faciès ont été décrits comme autant de couches distinctes sous les noms de grès de Lunz, schistes de Reingraben, schistes à *Halobia rugosa*, à *Avicula*, de couches à *Cardita*, etc. Il y a longtemps que les beaux travaux de M. Stur sur la Styrie et de M. Bittner sur la Basse-Autriche ont démontré que l'extension de ces divers faciès dépendait du voisinage de la terre ferme, qui, à l'époque triasique, émergeait au Nord des Alpes et dont le massif de Bohême est un dernier vestige. M. Stur a pu distinguer du Nord au Sud les zones cho-

rologiques suivantes dans les dépôts carniques moyens des Alpes autrichiennes ou styriennes :

1° Zone des grès de Lunz à végétaux ;

2° Zone des schistes de Reingraben ;

3° Zone des schistes à *Avicula* et des marbres de Hallstadt ;

4° Zone des récifs coralligènes dépourvue de sédiments marneux ou arénacés.

On assiste donc au passage insensible d'un faciès tout à fait local à un faciès de plus en plus pélagique, à mesure qu'on s'éloigne du massif de Bohême. Les récents travaux de M. Bittner confirment entièrement cette façon d'envisager les choses, à cela près que, dans certaines parties du Salzkammergut et de la Basse-Autriche, l'une ou l'autre de ces zones peut être moins développée ou que les zones 3 et 4 tendent à se confondre.

Il est en outre établi à présent qu'au Sud de la zone des récifs coralligènes on retrouve de nouveau des dépôts marneux, caractérisés cette fois-ci par la présence de *Halobia rugosa ;* c'est ce qui avait été signalé déjà en quelques points dans le Salzbourg. M. Bittner établit dans l'une de ses notes que dans le massif du Hochschwab, au Sud de Hieflau, la zone dolomitique, sans intercalations marneuses, qui constitue presque tout le massif, est remplacée vers le Sud par des schistes à *Halobia rugosa* reposant immédiatement sur le Muschelkalk. Ces schistes alternent par place avec une brèche composée de fragments de polypiers, de spongiaires et d'échinodermes. M. Bittner conclut de ce caractère lithologique et de sa position entre la zone coralligène et le massif central alpin que cette cinquième zone s'est peut-être déposée dans une lagune située entre un récif-barrière et une côte méridionale constituée par le massif ancien de Styrie. Cette interprétation est confirmée par le fait signalé également par M. Stur que, sur la bordure méridionale de ce même massif, on rencontre de même d'abord une zone de schistes de Reingraben et ensuite seulement une zone coralligène.

La série de couches hétéropiques dont nous venons de parler est recouverte presque partout dans la région, par les calcaires d'Opponitz. On n'y avait pas signalé jusqu'à présent de fossiles, M. Bittner décrit un certain nombre de localités assez fossilifères qui ont fourni une faune également caractéristique des couches de Raibl ; nous citerons les espèces suivantes :

Ostrea montis caprilis, Klipst.
Pecten filosus, Hau.
» cf. *subalternans,* d'Orb.
Hinnites cf. *obliquus,* Hau.
Avicula aff. *caudata,* Stopp.
» aff. *Gea,* d'Orb.
Perna Bouei, Hau.
Myophoria cf. *lineata,* Mnst.
Corbis Mellingi, Hau.

Au cours d'une excursion en Carinthie, M. Fr. Toula (1373) a

eu l'occasion de signaler plusieurs niveaux fossilifères triasiques intéressants :

Dans la chaîne située entre Uggowitz et Feistritz, au Mulei, dolomie avec *Encrinus granulosus* des couches de Saint-Cassian ;

A la même loçalité, blocs calcaires avec gyroporelles absolument semblables à ceux de la célèbre localité de la Marmolata, sur la frontière du Tyrol et de l'Italie ;

A l'embouchure du Tilza dans l'Uggwa, schistes marneux gris-verdâtre à *Posidonomya wengensis,* Wissm. (zone à *Trach. Archelaus*) ; entre Villach et Bleiberg, schistes calcaires avec *Corbis Mellingi*, Hau., *Myophoria Whatleyæ* (Buch.), (?) *Chemnitzia* sp. représentant les couches de Raibl.

Ces découvertes modifient certains tracés sur les cartes géologiques existantes de la région.

F. Teller (1372). La chaîne alpine des Karawanken, qui sépare la Carinthie et la Styrie d'une part de la Carniole de l'autre, se bifurque à l'Est du Loibl en deux chaînes triasiques séparées par une zone de terrains anciens. M. Teller a étudié spécialement la partie de la chaîne méridionale qui prend le nom de Kosuta, il y a rencontré au-dessus de couches appartenant au Trias inférieur et moyen, sur le détail desquels nous ne pouvons insister, un grand massif dolomitique surmonté par les calcaires du Dachstein. Entre ces deux assises vient s'intercaler, en quelques points, un système marno-calcaire composé, à la base, de calcaires et de schistes noirs à intercalations bitumineuses et de calcaires gris marneux plus puissants au sommet. Les calcaires inférieurs rappellent beaucoup les couches bitumineuses de Raibl en Carinthie et contiennent des restes fossiles appartenant aux genres *Posidonomya*, *Corbula* et *Lima.* Les calcaires supérieurs, qui rappellent le faciès marneux de Raibl, superposé aux schistes à poissons, ont fourni les espèces suivantes :

Megalodon carinthiacum,	*Macrodon* sp.
Corbis Mellingi,	*Pecten* sp.
Perna Bouei,	*Hinnites* sp.

On a donc affaire aux couches de Raibl les mieux caractérisées, de sorte que M. Teller considère les dolomies sous-jacentes comme l'équivalent des dolomies du Schlern.

Vers l'Est, ces dolomies étaient connues sous le nom de dolomie de Gailthal et avaient été considérées par Lipold comme paléozoïques.

Si, dans la chaîne méridionale des Karawanken, les couches de Raibl se présentent dans le faciès des Alpes méridionales bien franc, il n'en est pas de même dans la chaîne septentrionale, où elles sont constituées par des schistes argileux à *Halobia rugosa* et *Carnites floridus* et par des calcaires à *Cardita Gümbeli,* comme dans les Alpes septentrionales. Les deux faciès sont séparés, dans les Karawanken, par la zone de terrains anciens, qui, d'après M. Teller, était peut-être déjà émergée à l'époque triasique, de

manière à former une barrière très étroite isolant les deux mers.

M. S. Polifka (1370) s'est livré à une étude paléontologique minutieuse des fossiles recueillis par M. Vacek dans les dolomies triasiques du Mont Cislon près Neumarkt, dans la vallée de l'Adige (Tyrol méridional). La faune se compose des fossiles suivants :

Trachyceras cf. *recubariense*, Mojs.
Norites gondola, Mojs.
C *Chemnitzia longissima*, Mstr.
C » *subcolumnaris*, Mstr.
C » *subscalaris*, Mstr.
E » *trochiformis*, Klipst.
C *Euomphalus sphæroidicus*, Klipst.
C *Holopella Lommeli*, Mstr.
Nerita sp.
C *Niso subconica*, d'Orb.
Turbo sp.
Avicula cislonensis, Polifka.
E » *mytiliformis*, Stoppani.
Cassianella cislonensis, Polifka.
Corbula nucleiformis, Polifka.
» sp. ?
Lima cislonensis, Polifka.
» cf. *costata*, Mstr.
» sp.
Megalodon sp.
E *Mytilus* cf. *vomer*, Stopp.
» sp. ?
Pachyrisma sp. ?
C *Pecten* cf. *subalternans*, d'Orb.
» *cislonensis*, Polifka.
Rhynchonella tetractis, Loretz.
C » *quadriplecta*, Mstr.
Diplopora annulata, Schafh.
» sp.

La plupart de ces fossiles sont mal conservés, souvent à l'état de moule externe creux, les espèces nouvelles ou spécialement intéressantes sont figurées.

Les espèces précédées d'un C sont communes aux couches de Saint-Cassian, celles précédées d'un E ont été décrites des couches d'Esino, dans la Lombardie. Par contre, *Norites gondola*, Mojs., est une espèce caractéristique du Muschelkalk supérieur des Alpes, *Trachyceras recubariense*, Mojs. se rencontre dans les couches du Buchenstein (zone à *Trachyceras Reitzi*) et *Lima costata*, Mstr., et *Rhynch. tetractis*, Lor., sont également des formes du Muschelkalk. Comme la dolomie du M. Cislon repose sur le Muschelkalk inférieur, M. Polifka arrive au même résultat que M. de Mojsisovics qui admet qu'elle correspond au Muschel-

kalk supérieur et aux couches du Buchenstein et que les Gastéropodes de Saint-Cassian s'y rencontrent plus tôt que dans d'autres localités, ce qui n'aurait rien d'extraordinaire.

M. Bassani (1553) publie une révision de la faune des schistes bitumineux de Besana dans la Lombardie (entre Come et le lac de Lugano). Cette faune est constituée par les espèces suivantes :

Reptiles : *Ichthyosaurus Cornalianus*, Bass. n. sp.
Pachypleura Edwardsi, Cornalia.
Tribelosodon longobardicus, Bass. n. gen et sp.

22 espèces de poissons.

Mollusques : *Trachyceras Mandelslohi* (Klipst.), Mojs.
» *Bouei* (Klipst.), Mojs.
» *Aon* (Münst.), Laube.
» *armatum* (Münst.), Mojs.
(?) » cf. *laricum*, Mojs.
? *Arpadites Sesostris* (Laube), Mojs.
Klipsteinia irregularis (Münst.), Mojs.
Celtites Buchi (Klipst.), Mojs.
Lecanites glaucus (Münst.), Mojs.
Chemnitzia sp.
Daonella aff. *Lommeli* (Wissm.)
» *Moussoni* (Mer.)
» aff. *Moussoni*, Stopp. p. p.
Posidonomya cf. *wengensis*, Wissm.
Pecten aut *Lima* sp.

Finalement un *Pemphix* indéterminable et 3 espèces de *Conifères:*
Voltzia callistachys, Sordelli.
» *Besanensis*, Sord.
Glyptolepis keuperiana, Schimp.

Des observations faites sur place montrent que les mollusques ont tous été trouvés dans les couches les plus inférieures des schistes de Besano et que les végétaux, les poissons et les reptiles proviennent des dépôts susjacents. Les céphalopodes déterminés avec certitude sont tous des espèces caractéristiques des couches de Saint-Cassian (zone à *Trachyceras Aon*), tandis que les bivalves ressemblent plutôt à des espèces des couches de Wengen (zone à *Trach. Archelaus*). Quant aux vertébrés, ils présentent des relations tant avec ceux du Muschelkalk qu'avec ceux de différents niveaux du Trias supérieur ; d'après M. Bassani, ces relations seraient surtout intimes avec la faune des schistes à poissons de Raibl. On pourra donc à bon droit admettre que les schistes de Besano correspondent aux couches de Saint-Cassian, leur niveau inférieur étant en relation avec les couches de Wengen, leur niveau supérieur avec les couches de Raibl, entre lesquelles, dans les Alpes orientales, se trouvent les couches de Saint-Cassian. On a admis récemment que les couches de Raibl et celles de Saint-Cassian n'étaient que deux faciès d'un même horizon ; les caractères de la faune de Besano favorisent, pour M. Bassani, l'hypothèse de cette équivalence. Quant aux schistes de Perledo, sur le

lac de Come, M. Bassani est tenté de les ranger dans les couches de Buchenstein (zone à *Trach. Reitzi*).

M. Parona (III, 1938), dans sa description géologique du Valsesia et du lac d'Orta, range dans le Trias, d'après leur position stratigraphique, les schistes de Rimella et les schistes chloritiques, amphibolitiques et talqueux à serpentines du massif du Mont-Rose. Au Sud-Est de cette région, au Mont Feyera, on rencontre des dépôts plus caractéristiques du Trias, situés entre les porphyres permiens et les calcaires liasiques. Ce sont, à la base, des grès et des conglomérats porphyriques, analogues à ceux de San Martino di Lugano; à la partie moyenne, des calcaires noirs bitumineux, correspondant peut-être aux calcaires de Varenna sur le lac de Come; et, au sommet, les dolomies et les calcaires dolomitiques noriens et rhétiens.

2° *Alpes occidentales*

Dans leur description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais et de la chaîne des Dents-du-Midi, MM. Ernest Favre et Hans Schardt (1274) donnent quelques détails sur le Trias de ces régions. Il est représenté sur la rive droite du Rhône par du gypse, des dolomies, des cargneules et des marnes vertes et rouges. Ces couches, toujours dépourvues de fossiles, sont inférieures à l'étage rhétien, auquel elles passent souvent par une transition insensible. Des observations faites dans d'autres parties des Alpes, montrent qu'elles reposent sur des assises atttibuées au terrain permien (Verrucano, calcaire de Röthi, etc.) et, à son défaut, directement sur le terrain carbonifère. Les affleurements triasiques apparaissent d'habitude parallèlement à la direction des chaînes, au centre des plis anticlinaux, ou le long des failles, qui les mettent, dans bien des cas, en contact avec le flysch. Cette circonstance, ajoutée à celle de la présence de roches de même nature dans les dépôts éocènes, rend leur classification souvent fort embarrassante.

Le gypse constitue la base du système, mais il n'a pu encore être observé dans toute son épaisseur. Il forme probablement de grandes lentilles, son aspect est toujours franchement sédimentaire. Il affleure dans la chaîne du Moléson, dans la chaîne du Mont-Cray et dans la chaîne des Tours d'Aï.

La partie supérieure du Trias vaudois est représentée par des calcaires et des marnes dolomitiques, par des cargneules et par des marnes vertes et rouges qui terminent la série, mais sont moins généralement présentes que les couches sous-jacentes. La fréquence de brèches dolomitiques cloisonnées et celluleuses connues sous le nom de *cargneules* a souvent fait appliquer cette dénomination à tout le Trias de la région, mais les roches qui forment à elles seules presque toute la partie supérieure du système ne sont pas des cargneules, mais bien des bancs de calcaires magnésiens, alter-

nant avec des bancs de marnes friables, dolomitiques, les deux de couleur blanchâtre, grise ou jaunâtre. MM. Favre et Schardt considèrent la cargneule comme une dolomie modifiée ultérieurement à la sédimentation et simultanément au redressement lent des couches. La cargneule et les autres roches dolomitiques sont très développées dans le massif du Moléson, du Mont-Cray et des Tours d'Aï.

Sur la rive gauche du Rhône, dans les Préalpes du Chablais, le Trias se retrouve avec les mêmes allures que sur la rive droite. Dans le massif des Dents-du-Midi, par contre, il présente un développement tout différent. MM. Favre et Schardt le font débuter par un *grès arkose*, qui forme un lit plus ou moins puissant à la base des terrains sédimentaires, à leur point de contact avec les schistes cristallins, ou d'autres fois reposant sur le Carbonifère. On y trouve presque partout des débris bien reconnaissables des roches cristallines qu'il recouvre.

Au-dessus viennent des *schistes argileux rouges et verts* (6 à 10^{m}) qui affleurent au col du Jora et sont recouverts par la *dolomie* et la *cargneule*. Ce niveau est le correspondant de ce qu'on appelle dans les Alpes de la Suisse orientale, Röthidolomit.

Nous devons à M. Lory (III, 765) un précieux travail sur le Trias dans une région adjacente à la précédente, dans les Alpes de la Savoie, et en particulier dans le massif de la Vanoise.

Dans la 1re zone alpine de M. Lory ou zone du Mont-Blanc, le Trias repose, en discordance, sur les tranches des schistes cristallins ou du grès houiller. Il paraît présenter une assez grande ressemblance avec le Trias du massif des Dents-du-Midi, qui formerait le passage au type vaudois. Ce Trias de la première zone alpine n'a guère été modifié que par des actions mécaniques, qui ont durci ses schistes argileux versicolores.

Dans la 2e zone alpine de M. Lory, comprise entre la faille de St-Jean-de-Maurienne et la faille de Saint-Michel, la partie inférieure du Trias est représentée par des grès transformés en quartzites, la partie moyenne par des marbres et des dolomies et la partie supérieure par des schistes gris lustrés à caractère uniformément cristallin très frappant,

Dans les chaînes intérieures, c'est-à-dire dans la Tarentaise, dans la haute vallée d'Aoste et dans le Valais, en amont de Martigny, le caractère cristallin envahit tout le Trias et coïncide avec son énorme développement en épaisseur, comparativement à la première zone alpine. Dans la Maurienne et dans le Briançonnais ce n'est guère que dans la 4me zone alpine de M. Lory que ce caractère cristallin du Trias devient constant et général. Comme ce Trias cristallin repose, aux environs de Moutiers, sur le grès houiller et qu'il est recouvert en concordance par les couches à *Avicula contorta*, il ne peut y avoir de doute sur l'attribution de ses sédiments au Trias. Le terrain permien n'est d'ailleurs pas représenté, dans les Alpes de la Savoie et du Dauphiné, par des sédiments bien caractérisés.

Le Trias inférieur est constitué par des grès ou des quartzites avec conglomérats plus ou moins grossiers reposant immédiatement sur le grès houiller ou sur les schistes cristallins primitifs.

Au Trias moyen appartiennent des marbres bleuâtres, des calcaires grenus magnésiens associés à du gypse et de l'anhydrite. Les calcaires magnésiens du Col du Bonhomme, Col de la Seigne et des environs de Modane contiennent de l'albite à l'état de cristaux microscopiques.

L'étage supérieur du Trias est constitué par les *schistes gris lustrés,* presque entièrement cristallins et formés de quartz, en débris et en cristaux, de diverses variétés de mica et d'autres silicates accessoires reliés par un ciment plus ou moins abondant de calcaire spathique. L'anhydrite et le gypse sont intercalés en amas dans ces schistes. En outre on y rencontre, particulièrement dans la Tarentaise, des intercalations de conglomérats grossiers, renfermant des débris parfois à peine roulés, de toutes dimensions, de roches très diverses (schistes cristallins anciens, grès à anthracite, quartzites du Trias inférieur, dolomies et calcaires cristallins de l'étage moyen). Du fait que tous ces galets ont la même texture que les roches dont ils proviennent et que leurs feuillets, dans les conglomérats, ont des directions quelconques, M. Lory est amené à conclure que la cristallinité et le feuilletage des roches du Trias datent de la période même du dépôt de ce terrain et sont indépendants de toutes les actions mécaniques et physiques qu'il a pu subir ultérieurement.

En outre, il est à remarquer que les conglomérats du Trias inférieur du col d'Aussois ont une pâte formée par un ciment quartzeux et micacé beaucoup plus cristallin que les fragments de grès houillers enveloppés par cette pâte. Les feuillets ondulés, constitués par le mica, toujours parallèles à la stratification, se contournent légèrement autour des graviers de petites dimensions, comme autour des grains de quartz; mais ces mêmes feuillets s'interrompent brusquement à la rencontre des cailloux plus volumineux. Il est donc bien clair que le feuilletage tient à la stratification même du grès triasique et n'est pas un effet d'actions mécaniques ultérieures.

Au Sud du Dauphiné, dans la basse vallée de l'Ubaye (Basses-Alpes), le Trias supérieur paraît présenter les caractères de cet étage dans les chaînes extérieures. D'après M. Goret (347), l'auteur d'une carte géologique du bassin de l'Ubaye, il est formé par des schistes marneux multicolores, alternant irrégulièrement entre eux et renfermant presque partout des amas, souvent très étendus et très épais, de gypse cristallin, très pur et nettement stratifié. Les Marnes irisées jalonnent les failles et forment, par leurs couleurs éclatantes, un horizon-repère des plus précieux pour le géologue. Elles sont partout recouvertes par l'Infralias à *Avicula contorta.*

Dans la haute vallée de l'Ubaye, le Trias supérieur serait peu développé d'après M. Goret, tandis que les « Grès bigarrés » se présentent en trois affleurements assez importants. Ce sont des

quartzites blancs très fins et des poudingues quartzeux, à éléments moyens, souvent vivement et diversement colorés, constituant ainsi une roche superbe. Ils reposent sur les schistes cristallins.

Le travail de M. Goret se borne à ces données sur le Trias de la haute vallée de l'Ubaye, mais M. Zaccagna (1526) a eu l'occasion de parcourir cette région, en vue de ses travaux relatifs à la carte au millionnième des Alpes occidentales qu'il vient de publier en collaboration de M. E. Mattirolo. L'ouvrage de ces deux géologues est accompagné d'une coupe au 100,000e dirigée par les montagnes situées sur la rive gauche de l'Ubaye, par les rochers de Rubren, le massif du Mont-Viso, la haute vallée du Pô et aboutissant à Cavour, dans la plaine piémontaise. Les localités que nous allons avoir à citer se trouvent sur la feuille Larche de la carte française du dépôt de la guerre.

La série sédimentaire reposant en discordance sur la série cristallophyllienne, débute généralement dans la Haute-Ubaye, par des quartzites anagénitiques qui constituent, sur la rive gauche, les Dents de Maniglia, la Pointe de Mary, les Glaciers de Marinet, la Tête de Miéjour ; sur la rive droite, le Col Tronchet et le Col Girardin. Mais en quelques points on rencontre à leur base, également en discordance avec les formations cristallophylliennes, des schistes verts et rougeâtres, des talcschistes et des schistes à aspect gneissique identiques à ceux que l'on considère dans les Alpes-Maritimes comme des représentants du Permien. Quant aux quartzites anagénitiques, ils correspondent au Trias inférieur et sont sans doute identiques aux couches que M. Goret range dans le Grès Bigarré.

Au-dessus de ces quartzites, M. Zaccagna signale des calcaires gris spathiques, souvent bréchoïdes et traversés par des veines blanches. Ce sont ces mêmes calcaires qui constituent dans les Alpes Maritimes italiennes et au Mont-Brisé, dans le massif du Mont-Blanc, le Trias moyen. Ils contiennent des cristaux microscopiques d'albite, de sorte qu'on peut les considérer comme l'équivalent des calcaires magnésiens du Trias moyen de M. Lory. Ils forment dans la Haute-Ubaye l'Aiguille du Chambeyron et le Roc du Péou; au pied de cette montagne, près de Maurin et du lac du Paroir, M. Zaccagna a rencontré des blocs éboulés remplis de gastéropodes, tandis que d'autres sont constitués par l'agglomération d'articles de gyroporelles, ces algues du groupe des siphonées dont les débris constituent presque exclusivement certaines couches du Trias dans les Alpes orientales.

C'est la première fois qu'on signale sur le territoire français un faciès du Trias caractéristique exclusivement du Trias alpin (dans le sens géologique et non géographique du terme). Il est à regretter que les recherches de M. Goret dans la haute vallée de l'Ubaye ne l'aient pas amené à étudier les calcaires du Trias moyen et que, par suite, la géologie française soit redevable de cette découverte à un géologue étranger.

Au-dessus du calcaire du Trias moyen, M. Zaccagna signale un

système de calcaires gris à veines spathiques blanches et jaunes, de calcaires rouges, cristallins, bréchoïdes et de talcschistes verdâtres qu'il range dans le Trias supérieur. Cet étage présenterait donc dans la haute vallée de l'Ubaye un caractère tout différent de celui qu'il affecte dans la basse vallée.

Le Trias de la haute vallée de l'Ubaye appartient à une bande ininterrompue qui s'étend de Saint-Maurice, dans le Valais, jusque dans les Alpes Maritimes et l'Apennin ligurique, en passant au Sud-Est du Mont-Blanc, en traversant la Tarentaise, la Maurienne, le Briançonnais et en bordant au Nord, à partir du col de l'Argentière (*) le massif ancien des Alpes-Maritimes, de manière à décrire un énorme arc de cercle dont la corde mesure plus de cinquante lieues de long.

MM. Zaccagna et Mattirolo ont étudié en détail cette bande triasique au Sud-Est du massif du Mont-Blanc et donnent une coupe qui traverse perpendiculairement ce massif et la zone qui le sépare de celui du Grand-Paradis. Les dépôts triasiques forment dans cette zone un vaste synclinal déjeté vers le Nord-Ouest et reposent en concordance sur les schistes anagénitiques du Permien. Le Trias est représenté dans le groupe de la Tête de Crammont par des calcaires marmoréens et des quartzites à la base, et par des talcschistes au sommet. Le Trias moyen débute par des cargneules et des gypses, mais se termine par un calcaire dolomitique gris, albitifère, identique à celui que nous avons rencontré plus au Sud. Le Trias supérieur est représenté par des calcaires à silex recouverts par des calcaires arénacés qui forment la masse même du Crammont.

Dans les Alpes-Maritimes, la bande triasique acquiert une grande importance, elle est constituée de la manière suivante :

Trias inférieur : Quartzites et talcschistes reposant sur des anagénites considérées d'ordinaire comme permiennes. Dans la Ligurie on a rencontré à ce niveau *Estheria minuta* et un fossile rapporté au *Myacites fassaensis*.

Trias moyen : Calcaires noirâtres bréchoïdes, à veines spathiques blanches, connus sous le nom de calcaires de Villanova, de la localité classique située près de Mondoir. On y a rencontré de gros échantillons de *Chemnitzia* et les diplopores et les gyroporelles y sont extrêmement abondantes. C'est l'équivalent du Muschelkalk.

Trias supérieur : Calcaire blanchâtre subcristallin à débris de crinoïdes, de polypiers et de mollusques. On y a rencontré *Phragmoteuthis bisinuata*, espèce caractéristique des couches de Raibl. Au-dessus vient un calcaire gris à silex.

La même série a été suivie plus à l'Est, dans l'Apennin ligurique

(*) Dans un mémoire en grande partie paléontologique, intitulé *Sui terreni statificati di Argentera* paru en 1881 déjà dans les *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino*, Sér. II. Tome XXXIV, M. A. Portis décrit de cette localité des calcaires gris veinés de blanc qui lui ont fourni quelques gyroporelles, un stromatoporide et dont certains bancs sont constitués presque exclusivement par des articles d'*Encrinus liliiformis*. La localité fossilifère est située à peu de distance de la frontière française.

par M. de Stefani (1571). Il décrit le Trias inférieur de M. Zaccagna, sous le nom de « Gneiss » reposant sur le Carbonifère, sans se prononcer nettement sur son âge.

Ces couches sont recouvertes par une série de calcaires dolomitiques et de marbres d'aspect très variable connus dans l'Apennin sous le nom de « Grezzoni » et correspondant au Trias moyen et supérieur de M. Zaccagna. On a trouvé jusqu'à présent, en diverses localités, dans la partie inférieure des « Grezzoni » les fossiles suivants :

Algue appartenant probablement au groupe des corallines, voisine des nullipores.
Gyroporella sp. n.
Gyroporella sp. n. aff. *annulata*, Schafh.
Dactylopora sp.
Foraminifères.
Rhynchonella sp.
Retzia trigonella, Schl.
Pentacrinus sp.
Encrinus sp.
» *granulosus*, Mnst.
Lamellibranches.
Gastéropodes.

Les parties supérieures du Trias de l'Apennin ligurique paraissent passer insensiblement à l'Infralias.

On est en droit de conclure de ce qui précède que le Trias des chaînes intérieures des Alpes occidentales, formant une zone ininterrompue depuis le Bas-Valais, par la Tarentaise, la Maurienne, le massif de la Vanoise, la haute vallée de l'Ubaye et les Alpes-Maritimes, appartient à une même province géologique et même à un district dans lequel les conditions ayant présidé à la sédimentation étaient sensiblement les mêmes. Comme le Trias des Alpes-Maritimes présente un faciès franchement caractéristique de la province méditerranéenne, il faut faire rentrer le Trias de toute la région dans cette province. Quant au Trias des chaînes extérieures des Alpes occidentales, il paraît se rapprocher plutôt du type occidental, ainsi qu'il ressort des travaux de M. Lory et de M. Goret. Il est en quelque sorte à cheval sur les deux provinces méditerranéenne et germanique; son caractère saumâtre ferait penser que des bas-fonds avec régime lagunaire séparaient les deux mers.

3° *Europe méridionale.*

M. Nolan (1639) continue les belles recherches commencées par Henri Hermite dans les Baléares et interrompues par la mort de ce regretté savant. Dans une note sur le Trias de Minorque et de Majorque, il résume par le tableau suivant les caractères du Trias de Minorque :

Trias supérieur	Calcaire dolomitique. Calcaire en plaquette à *Daonella.*

Trias moyen — Calcaire à tubulures.
Trias inférieur { Grès bigarré.
Conglomérat.

Quelques coupes complètent les détails donnés par M. Nolan sur ces couches.

Le calcaire à tubulures appartient certainement au Muschelkalk; les échantillons que M. Nolan a eu la bonté de nous montrer sont presque identiques comme aspect avec certains bancs des couches à *Ceratites nodosus* d'Alsace.

Le calcaire en plaquette à *Daonella* a fourni, outre la *Daonella*, encore indéterminée, une faune d'Ammonitidés dont l'étude a permis à M. von Mojsisovics (1638) de reconnaître les formes suivantes :

Trachyceras Vilanovæ, (Vern.) Mojs.
» ind.
» nov. f. ind.
» *Curionii*, Mojs.
Arpadites (?) nov. f. ind.
» nov. f. ind.
Gymnites (?) ind.
Longobardites (?) ind.
Lobites (?) ind.

Ces formes, qui proviennent toutes du même banc, appartiennent, d'après M. von Mojsisovics, à la zone à *Trachyceras Reitzi*, aux couches de Buchenstein, c'est-à-dire à l'horizon le plus inférieur du Trias supérieur de la province méditerranéenne, ce qui n'a rien d'étonnant, les calcaires à *Daonella* reposant immédiatement sur le Muschelkalk.

C'est aussi ce même horizon qui se retrouve en Espagne, dans une localité relativement peu éloignée des Baléares, à Mora d'Ebro, où de Verneuil avait trouvé son *Trach. Vilanovæ*.

Le Trias de Majorque offre à peu de chose près les mêmes caractères généraux que celui de Minorque. Les calcaires supérieurs présentent à leur base des *Daonella* et des *Posidonomya*, ils sont fréquemment dolomitiques, et alors non fossilifères. Le Trias de Majorque est traversé par des filons de mélaphyres non encore étudiés, qui ont souvent transformé, à leur contact, les calcaires en dolomie. Il ne paraîtrait pas que ces filons traversent les calcaires liasiques sus-jacents.

B. PROVINCE GERMANIQUE.

A. Rive gauche du Rhin.

Le Trias classique de Lorraine a fait l'objet de nouvelles recherches, dans la partie française, de la part de M. Bleicher (335) dans son Guide du géologue en Lorraine, dans la partie annexée de la part des auteurs de la carte géologique au 80000e de la partie

occidentale de la Lorraine allemande publiée par la *Commission de la carte géologique d'Alsace-Lorraine* (1108). Le texte explicatif de cette carte est rédigé, pour la partie relative au Trias, par M. van Werveke, qui a étendu ses recherches et ses levés géologiques aux parties limitrophes du Luxembourg méridional (1113). Ces levés se rattachant à ceux publiés en 1884 déjà par M. Grebe, dans la Prusse Rhénane, on peut donc affirmer que la bande de Trias s'étendant depuis le bassin situé au Nord de Trèves, entre le Hundsrück et l'Eifel jusque dans la Lorraine française, est à présent une des régions triasiques les mieux connues.

Nous allons suivre, en nous basant sur les travaux des auteurs précités, les différentes subdivisions du Trias dans toute cette région, nous attachant surtout à faire ressortir leurs transformations locales.

Grès bigarré. Les trois divisions du Grès bigarré, proposées par M. Benecke (v. Ann. III, p. 218) paraissent applicables à notre région, la division inférieure fait partout défaut, dans le département des Vosges elle a peut-être été confondue avec les Grès rouges permiens. La division moyenne est constituée par le Grès Vosgien proprement dit, elle fait défaut dans le Luxembourg et n'affleure plus dans la partie occidentale de la Lorraine annexée; par contre elle joue un rôle très important dans le bassin de Trèves et dans le département des Vosges. Dans cette dernière région, le Grès Vosgien paraît être représenté en certaines localités dans toute son épaisseur par des conglomérats avec très gros galets de quartzite, mais le Guide de M. Bleicher ne nous apprend rien de nouveau sur sa constitution. Il paraît reposer en discordance sur le Grès rouge permien.

Dans les environs de Trèves, le Grès bigarré moyen présente à sa base surtout un niveau bien marqué de conglomérats, il repose en discordance sur le Dévonien. Il atteint jusqu'à 100 m. dépaissseur, mais, à mesure qu'on va vers l'Ouest, sa puissance se réduit à 30 ou 40 mètres, pour se réduire à zéro dans le Luxembourg.

Le Grès bigarré supérieur constitue le Grès bigarré proprement dit des géologues français, le Grès à *Voltzia* des Allemands. Dans le bassin de la Moselle, comme sur les deux flancs des Vosges, en Lorraine et en Alsace, il est caractérisé par la présence de fossiles végétaux : *Anomopteris Mougeoti*, *Equisetum arenaceum*, *Voltzia heterophylla*, etc. Dans les environs de Cirey, ces vestiges se trouvent surtout dans la partie supérieure de la subdivision, dans la « haute-masse. »

Vers le Nord-Ouest, sur le bord des Ardennes, près de Grossbous, Diekirch, Ettelbrück, dans le Luxembourg, le Grès bigarré supérieur prend un faciès côtier tout particulier : des bancs riches en galets alternent avec des grès argileux, des marnes violettes, des amas dolomitiques; tout le système atteint jusqu'à 70 mètres d'épaisseur. La présence de bancs de conglomérats dans le Grès bigarré supérieur, bien caractérisé d'ailleurs par ses grès argileux,

est tout à fait insolite et démontre d'une manière péremptoire le voisinage immédiat de la côte.

Au Nord des Ardennes, près de Malmédy, sur la frontière de la Belgique, M. van Werveke (1203) a décrit des conglomérats du même âge encore plus singuliers, les galets prédominent tout à fait, ils atteignent des dimensions énormes et proviennent de la destruction de roches quartzeuses, de grauwackes, de calcaires du Dévonien moyen, ces derniers souvent fossilifères. Jamais on n'a rencontré sur le pourtour des Vosges des dépôts de Grès bigarré contenant comme ceux-ci des galets arrachés à une côte voisine.

Muschelkalk. Le Muschelkalk inférieur est représenté dans toute la région par un faciès sableux spécial, le *Muschelsandstein* (grès coquillier). Il se compose de grès plus ou moins dolomitiques, de marnes, de dolomies; certains de ses bancs sont très riches en fossiles, ce sont les mêmes espèces que dans le *Wellenkalk* de la rive droite du Rhin; citons entre autres *Myophoria vulgaris*, (Schloth.) *Gervillia socialis*, Schloth., *Natica Gaillardoti*, Lefr., *Terebratula vulgaris*. M. Bleicher a signalé près deBadonviller toute une faune de bivalves, il n'y a pas à douter que nous avons affaire ici à du Muschelkalk inférieur et non à du Grès bigarré supérieur. Dans le Luxembourg, le long des Ardennes, le Muschelsandstein s'amincit peu à peu au Sud-Ouest d'Ettelbrück jusqu'à disparaître entièrement.

Remarquons en passant que M. van Werveke (1149) a signalé à Aubure, dans la Haute-Alsace, à 740 ou 750^{m} d'altitude, un lambeau isolé de Grès bigarré supérieur et de « Muschelsandstein » pincé entre deux failles. Ce fait démontre que non seulement la mer du Grès Vosgien, mais même celle du Muschelkalk recouvraient les Vosges granitiques, au moins dans leur plus grande partie.

Le Muschelkalk moyen se compose dans la Prusse Rhénane, dans la partie orientale du Luxembourg et dans la Lorraine allemande de deux assises : l'inférieure (40 à 60^{m}) composée de marnes bigarrées, lie de vin, violettes ou grises et la supérieure (10^{m}), composée de dolomies en plaquettes alternant avec des marnes grises et caractérisées par la présence de *Lingula tenuissima*. Dans la Lorraine française, le Muschelkalk moyen est certainement représenté par une puissante série (plus de 40^{m}) de marnes vertes, rouges, avec alternances de lits réguliers ou non de grès plus ou moins dolomitiques, de marnes gypseuses, que M. Bleicher a signalées entre les grès coquilliers du Muschelkalk inférieur et l'horizon d'Azerailles, dont nous allons avoir à parler.

Dans le Luxembourg, le long des Ardennes, au S.-O. d'Ettelbrück, là même où le Muschelkalk inférieur disparaît, le Muschelkalk moyen prend un faciès sableux, les marnes bigarrées sont remplacées par des marnes arénacées et des grès, présentant à leur partie supérieure un banc dolomitique avec restes de poissons et *Lingula tenuissima*.

Pour le *Muschelkalk supérieur*, nous adopterons, avec M. Bleicher, la division en trois horizons : 1° calcaire à Entroques (Trochi-

tenkalk, (horizon de la *Myophoria rotunda* de M. Bleicher), 2° calcaires à *Ceratites nodosus* (*Nodosus-Kalk*), 3° couches à *Myophoria Goldfussi*. Ce dernier horizon correspond aux « dolomitische Schichten » et à la « Lettenkohle » de M. Benecke; leur ensemble est à présent réuni au Keuper par la Commission de la Carte géologique d'Alsace-Lorraine, pour des raisons de conformité avec la carte détaillée de la Prusse. Antérieurement M. Benecke et la plupart des géologues de l'Allemagne du Sud rangeaient la Lettenkohle seule dans le Keuper, tandis que M. Quenstedt la réunissait au Muschelkalk. Il est remarquable que M. van Werveke et M. Bleicher ont tous deux, indépendamment et presque en même temps, réuni les couches dolomitiques et la Lettenkohle sous le nom de couches à *Myophoria Goldfussi* (Bleicher, *loc. cit.* p. 37, Werveke, Luxemburg, p. 35, note). Ce qui justifie cette manière de voir, c'est le caractère essentiellement muschelkalkien de la faune de la Lettenkohle qui a même fourni en Thuringe un Cératite, le *Ceratites Schmidi*, Zimmermann, tandis que le Keuper présente une faune saumâtre toute différente.

L'horizon inférieur se compose dans la Lorraine française, près d'Azerailles, de la série suivante : calcaires compacts, gris, esquilleux, avec nodules de hornstein, contenant *Pecten discites* de petite taille et algues indéterminables; calcaires gris et blanc cendré et calcaires oolithiques ou plutôt poreux du type du Schaumkalk, riches en fossiles; calcaires à entroques et radioles de *Cidaris grandæva*.

Les calcaires moyens ont fourni à M. Bleicher la faune suivante découverte par M. Lebrun : *Astarte triasina*, Roem., *Myophoria rotunda*, Alb., *lævigata*, Alb., *Mytilus vetustus*, Goldf., *Pecten discites*, Schloth., en grands exemplaires, *Chemnitzia oblita*, Gieb., dents d'*Acrodus*, articles d'encrines. Cette faune présente un intérêt tout particulier, car elle s'étend, toujours à peu près au même niveau, dans une roche analogue au Schaumkalk, sur une grande partie de l'Allemagne, ainsi que l'a fait ressortir M. Blanckenhorn (1188). Elle a été rencontrée aux environs de Trèves, dans une couche dont les fossiles avaient été signalés en 1859 déjà par Krantz dans les galets du Rhin, aux environs de Zülpich, à Willebadessen en Westphalie, où M. F. Rœmer l'avait étudiée dès 1851 (*Encrinus liliiformis*, *Ostrea willebadessensis*, *Pecten discites*, *Astarte triasina*, *subæquilatera*, *willebadessensis*, *Myophoria ovata*, *cardissoïdes*, *lævigata*, etc.). Le même banc se retrouve en Thuringe, dans le Wurtemberg, mais elle n'a pas encore été signalée en Alsace. C'est à partir du niveau à *Myophoria ovata* que les analogies deviennent très grandes entre le développement du Trias sur la rive gauche et sur la rive droite du Rhin.

L'horizon du *Ceratites nodosus* débute dans la Lorraine française par des calcaires marneux, riches en algues scopariennes du genre *Taonurus*, alternant avec des marnes. Plus haut, les calcaires prédominent, mais toujours avec intercalation de marnes schisteuses. On trouve à la partie supérieure un niveau caractérisé par *Gervillia costata*, Schloth., et un autre par *Myophoria pes anseris*.

L'horizon de la *Myophoria Goldfussi* comprend une série de dolomies sableuses, de calcaire dolomitique zoné, de marnes bariolées, de grès dolomitiques sableux, de marnes souvent gypseuses qui affleurent au-dessus du calcaire compact à surface cariée, qui contient, à la partie supérieure de l'horizon précédent, *Myophoria Goldfussi* et de nombreux débris de poissons et de reptiles. Un banc mince de calcaire marneux dolomitique a fourni à M. Bleicher, à la gare de Blainville, les espèces suivantes : *Natica gregaria*, Schloth., *Myophoria vulgaris*, Schl., *Goldfussi*, Alb., *Myacites musculoïdes*, Alb., *Gervillia costata*, Schl., *Corbula gregaria*, Mnst., *Mytilus vetustus*, Goldf., *Lima striata*, Ziet., *Lingula tenuissima*, Bronn, etc.

Cette série est presque identique à celle que l'on rencontre en Alsace. Il n'en est pas tout à fait de même dans le Nord de la Lorraine, aux environs de Sierck, dans les parties avoisinantes du Luxembourg et dans le bassin de Trèves ; dans toute cette région, les calcaires à Entroques et les calcaires à *Ceratites nodosus* sont remplacés par des dolomies et des glauconies souvent oolithiques, en bancs épais dans la partie inférieure, en bancs plus minces dans la partie supérieure, bien moins fossilifères que vers le Sud et le Sud-Est. Les couches à *Myophoria Goldfussi*, par contre, sont de nouveau développées comme en Alsace et dans la Lorraine française. On y distingue les dolomies inférieures (« dolomitische Region » Benecke), les marnes bigarrées (« bunte Mergel der Lettenkohle ») et les dolomies supérieures (« Grenzdolomit »).

Aux approches des Ardennes, dans le Luxembourg, le Muschelkalk supérieur éprouve des modifications analogues à celles qu'a subies le Grès bigarré. A mesure qu'on se dirige vers l'Ouest, les couches à Entroques deviennent plus sableuses et diminuent d'épaisseur ; au Sud-Ouest d'Ettelbrück, elles disparaissent entièrement. Pour les couches à *Ceratites nodosus*, les transformations sont encore plus profondes, ainsi que l'a montré M. Benecke dès 1876 ; elles sont représentées par des marnes gris-verdâtre alternant avec des bancs de marno-calcaire à cassure polyédrique, prenant ainsi tout à fait l'aspect des Marnes irisées, mais renfermant encore *Gervillia socialis* et *Ceratites nodosus*.

Cette dernière espèce est toutefois excessivement rare, on n'en connaît que quelques échantillons provenant du Luxembourg ; l'un d'eux a été trouvé dans un grès dolomitique à Gilsdorf, près Diekirch. La puissance des couches à *Ceratites nodosus* est déjà très réduite à Ettelbrück et descend peu à peu à zéro au Sud-Ouest de cette localité.

Les couches à *Myophoria Goldfussi* prennent au Sud-Ouest de Diekirch et d'Ettelbrück un faciès littoral tellement prononcé que ce n'est qu'en suivant les couches pas à pas que M. van Werveke est arrivé à établir leur position statigraphique. Les couches dolomitiques inférieures sont remplacées par un grès à grain fin, à ciment dolomitique, gris ou verdâtre, plus rarement rouge, souvent zébré ou moucheté ; ils forment vers le Sud-Ouest une bande

le long de l'Ardenne et s'étendent en diminuant graduellement d'épaisseur jusqu'à Niederplaten. Les marnes bigarrées de la partie moyenne alternent ici avec des grès et des bancs dolomitiques; les dolomies supérieures sont remplacées par des grès, des poudingues, des dolomies vacuolaires. On ne rencontre plus de fossiles dans cette bande littorale, dont les dépôts s'étendent à l'Ouest en transgression sur le Grès bigarré jusque près de Rossignol dans le Luxembourg belge; leur épaisseur varie de 3 à 6 mètres.

Keuper. Si nous rangeons les couches à *Myophoria Goldfussi* dans le Muschelkalk et le Rhétien dans le Jurassique, l'étage du Keuper se trouve restreint au Keuper moyen des géologues allemands, à la partie qui mérite le plus spécialement le nom de Marnes irisées. Dans la Lorraine allemande on y distingue, de haut en bas, les assises suivantes :

5. Steinmergelkeuper — marnes irisées marno-calcaires.
4. Rothe Mergel — marnes rouges à crapauds.
3. Hauptsteinmergel — horizon d'Élie de Beaumont.
2. Schilfsandstein — grès du Keuper.
1. Salzkeuper — marnes à gypse et sel gemme.

Ces divisions paraissent se retrouver dans la Lorraine française, quoique M. Bleicher ne donne pas de détails très précis sur la succession des différents niveaux. Dans les plaquettes dolomitiques de la partie supérieure, cet auteur a signalé des restes d'algues microscopiques appartenant au genre *Bactryllium*.

L'horizon d'Élie de Beaumont, constitué par des plaquettes dolomitiques jaunâtres, perd de son importance vers le Nord et disparaît déjà avant qu'on ait atteint la frontière luxembourgeoise. Les quatre autres divisions peuvent être suivies assez longtemps vers le Nord, mais non loin de la frontière prussienne les grès du Keuper et les marnes rouges disparaissent, les marnes irisées supérieures reposent alors directement sur les marnes inférieures. Ces dernières disparaissent à leur tour au voisinage des Ardennes, de sorte que les marnes supérieures sont en transgression sur les couches à *Myophoria Goldfussi*. Vers le Sud-Ouest même, elles débordent par-dessus celles-ci et se présentent à Nobressart, dans le Luxembourg belge, en transgression sur les terrains anciens. Comme particularité au contact des Ardennes, elles présentent de nombreuses pseudomorphoses de sel gemme, qui, en Lorraine, sont propres aux Marnes irisées inférieures.

En résumé, le trait caractéristique des dépôts triasiques le long des Ardennes, dans le Grand-Duché de Luxembourg, est donc d'être essentiellement côtiers : les couches arénacées du Grès bigarré se transforment en conglomérat, les couches calcaires du Muschelkalk deviennent arénacées et dolomitiques, plusieurs couches et notamment certains niveaux du Keuper se terminent en biseau à l'approche des Ardennes, tandis que d'autres niveaux se présentent en discordance sur des dépôts plus anciens. On est donc amené à penser que les Ardennes formaient à l'époque triasique une terre émergée dont le littoral coïncidait avec le bord sud de la chaîne actuelle; tandis que, d'autre part, les Vosges étaient

certainement sous l'eau, les dépôts triasiques ne présentant aucune modification à leur approche et certains lambeaux, témoins de l'ancien recouvrement, ayant été trouvés au centre même de la chaîne.

B. Rive droite du Rhin.

M. Prœscholdt (1198) résume les résultats de ses recherches sur le Grès bigarré du bord occidental de la Forêt de Thuringe. Il s'arrête aux divisions suivantes (de bas en haut) :

a. Schistes friables (Bröckelschiefer) ;
b. Grès à grain fin ;
c. Grès à galets ;
d. Grès à gros grain ;
e. Grès à empreintes de *Chirotherium*, alternant avec des argiles ;
f. Grès rouge à grain fin avec *Myophoria costata;*
g. Argiles du Röth avec banc de grès à *Myophoria Fritschi ;*
h. Couches à *Modiola*.

Les schistes friables forment la base du Trias et reposent immédiatement sur le Zechstein, il se retrouvent dans le Spessart, dans la Hesse, à l'Est du Thüringerwald, autour du Harz. Ils sont surmontés partout par des grès à grain fin, qu'on peut suivre par toute l'Allemagne, depuis les Vosges jusque dans la Thuringe. Ils constituent avec les schistes sous-jacents la division inférieure du Grès bigarré, telle que la comprend également M. Benecke (v. Annuaire III, p. 218). Dans l'Eifel, dans les Vosges, la Forêt-Noire, l'Odenwald et une partie de la Thuringe, le Grès bigarré moyen (Grès Vosgien), se subdivise en deux parties, l'une inférieure, riche en galets, à grain plus ou moins gros, l'autre supérieure, sans galets, à gros grain. La zone à galets est très constante dans toute cette région; c'est ainsi qu'elle est encore puissamment développée au bord Sud-Ouest du Thüringerwald, où elle atteint 100 à 150 mètres, mais vers le Nord-Est elle diminue rapidement d'épaisseur et passe latéralement à des grès à grain fin sans galets, qu'il n'est pas possible de délimiter des grès de la division inférieure. Près de Viernau, par exemple, le grès à gros grain (*d*) repose directement sur des grès à grain fin correspondant aux divisions *b* et *c*, qu'on réussit encore à séparer, grâce à des caractères assez subtils. Le faciès sans galets s'accentue donc de plus en plus à mesure qu'on se dirige vers le Nord.

Les grès à gros grain sont très constants dans toute l'Allemagne centrale, où ils offrent généralement une épaisseur de 100 mètres environ, c'est l'équivalent du grès des Vosges proprement dit. Les conglomérats qui terminent ce dernier sont spéciaux aux chaînes qui bordent la vallée du Rhin et se terminent en biseau vers le Nord. Il en résulte que dans la Thuringe les limites entre le Grès bigarré moyen de M. Benecke et son Grès bigarré supérieur sont beaucoup moins nettes que dans le Sud-Ouest de l'Allemagne ; le passage des grès à gros grain de la division moyenne aux grès ar-

gileux à *Chirotherium* de la base de la division supérieure est si insensible que les géologues de la Thuringe et M. Prœscholdt en particulier rangent encore ces grès à *Chirotherium* dans la division moyenne. Toutes les couches qui suivent rentrent dans le Grès bigarré supérieur ou Grès à *Voltzia* de M. Benecke (Grès bigarré proprement dit des géologues français). En Thuringe, nous sommes en quelque sorte au lieu de jonction du faciès arénacé de l'Allemagne du Sud et du faciès argileux ou Röth de l'Allemagne du Nord, de sorte que les deux faciès sont ici superposés. En outre, on rencontre en Franconie et dans la Thuringe occidentale, au milieu du Röth, une intercalation de grès à empreintes de *Chirotherium*, qu'il ne faut pas confondre avec le grès à *Chirotherium* qui surmonte, dans le Thüringerwald seulement, l'assise équivalente du Grès vosgien.

M. Prœscholdt arrive, à la suite de son étude comparative, aux résultats suivants :

Les éléments constitutifs du Grès bigarré deviennent de plus en plus fins, à mesure qu'on se dirige vers le Nord et vers l'Est. C'est ainsi que le grès à *Voltzia* est remplacé peu à peu par les argiles du Röth et que les conglomérats du Grès vosgien disparaissent avant même qu'on ait atteint la Thuringe. Vers le Nord, les sédiments de nature chimique, tels que les gypses, les dolomies, les calcaires, acquièrent une importance très considérable comparativement aux sédiments clastiques ; en outre, les fossiles végétaux font place peu à peu à une faune marine. Des transformations de même ordre ont lieu également dans le Muschelkalk et le Keuper, les grès du Keuper disparaissant presque entièrement vers le Nord-Est.

L'étude des éléments constitutifs du Grès bigarré en Thuringe démontre, d'une manière certaine, que le Thüringerwald n'était pas encore émergé à l'époque du Trias, résultat auquel on était d'ailleurs arrivé déjà par des considérations d'ordre purement tectonique.

M. R. Wagner (1202) étudie depuis quelques années, avec beaucoup de succès, le Trias des environs de Iena; ses résultats paléontologiques surtout sont du plus grand intérêt, car il a trouvé dans le Muschelkalk inférieur de riches gisements de crinoïdes et principalement d'astérides et d'ophiurides. Il était donc intéressant d'avoir quelques détails stratigraphiques sur la région.

Aux environs de Iena, le Grès bigarré inférieur n'affleure pas, et la série triasique débute par les couches les plus supérieures du Grès bigarré moyen à empreintes de *Chirotherium*. Le Grès bigarré supérieur ou Röth atteint une épaisseur de 60 à 180 mètres. La partie inférieure de cette assise est représentée par des gypses, la partie supérieure est marneuse, elle est caractérisée par l'abondance de la *Myophoria fallax*. M. Wagner y a recueilli 21 espèces de mollusques et des débris de poissons et de reptiles.

Le Muschelkalk inférieur est très développé (105 mètres). Il débute par des marnes et des marno-calcaires à célestine, dans

lesquels on rencontre *Myophoria vulgaris, Beneckeia Buchi;* au-dessus se trouvent des bancs de Wellenkalk très fossilifères, c'est dans ces couches que M. Wagner a recueilli tous ses échinodermes. Les couches supérieures de l'assise, connues dans toute l'Allemagne centrale sous le nom de Schaumkalk présentent deux bancs caractérisés par une variété de la *Terebratula vulgaris,* la *Terebratula Ecki.*

Le Muschelkalk moyen et le Muschelkalk supérieur n'offrent pas de particularités pouvant intéresser les lecteurs de l'Annuaire.

La brochure de M. Wagner est accompagnée de coupes détaillées.

M. K. Picard (1197) signale dans le Muschelkalk supérieur de Schlotheim, en Thuringe, un niveau caractérisé par la présence de plusieurs espèces d'ophiures. Le banc a cela de particulier, qu'il est couvert de fossiles, tant sur sa surface supérieure que sur sa surface inférieure. La surface inférieure rugueuse a fourni uniquement *Ceratites nodosus* de Haan, quelques fragments de *Pecten discites* et de *Gervillia socialis,* Schloth., et des ophiures. La surface supérieure a fourni en abondance *Ostrea subanomia,* Mnst., *remiformis,* Mnst., *ostracina,* Schloth., *Pecten Albertii,* Goldf., *discites,* Schloth., *tenuistriatus,* Mnst., *Gervillia socialis,* Schloth., *subglobosa,* Credn., *costata,* Schloth., *Myophoria vulgaris,* Schloth., *simplex,* Schloth., *alata,* (?) Alb., *Anoplophora musculoïdes* (?), Schloth., des dents d'*Hybodus obliquus,* Ag., et des écailles de *Gyrolepis tenuistriatus,* Ag. Le banc n'a qu'une faible extension. M. Picard décrit en détail les espèces suivantes d'ophiures :

Aspidura coronæformis, E. Pic.
» *squamosa,* E. Pic.
Acroura armata, K. Pic.

C. Région occidentale.

Le sous-sol d'une grande partie du Val-de-Saire, région située à l'extrémité N.-E. du Cotentin, est formé par des roches qui ont été rangées par de Caumont, en 1825 déjà, dans le Trias, tandis que Dalimier les a placées à la base de son Silurien inférieur. M. Bigot (443) démontre qu'il faut en revenir à l'opinion de de Caumont. L'étude d'une série de coupes permet de reconnaître que le terrain en question est composé d'une manière constante par trois assises, qui sont de haut en bas :

Arkose à grain fin ou moyen.
Poudingue.
Silice compacte avec grains de quartz hyalin.

Le poudingue contient, parmi ses éléments roulés, un grès quartzeux qui provient des grès armoricains du Silurien moyen; les roches du Val-de-Saire ne peuvent donc pas être du Silurien

inférieur. En les suivant vers le Nord, on constate leur liaison avec les poudingues de Montebourg, qui sont compris entre les argiles triasiques et l'Infralias, et qui ont été placés par M. Ussher à la partie supérieure du Trias. La limite septentrionale du Trias dans le Cotentin se trouve ainsi reportée à plus de 15 km. vers le Nord.

Quant aux sables sans fossiles des environs de Littry, qu'on a décrits sous le nom d'*alluvions triasiques*, ils doivent être considérés, d'après M. Bigot, comme datant de l'époque tertiaire.

Des restes de poissons mal conservés ont été trouvés dans le Keuper des comtés de Warwick et de Nottingham, ils ont été décrits par M. Newton (822-834), et attribués aux genres *Semionotus* et *Palaeoniscus*. M. Brodie donne quelques détails sur la localité qui a fourni ces restes à Shrewley dans le Warwickshire; il y a relevé la coupe suivante :

1. Grès brun en lits minces.	0'11''
2. Marnes vertes plus ou moins sableuses.	4' 7''
3. Grès friables en bancs séparés par des marnes vertes.	7' 2''
4. 7 ou 8 bancs de grès à *Estheria* séparés par des marnes.	5' 0''
5. Marnes vertes (tea-green) à *Estheria*.	7' 0''

Au-dessus des couches 1 et 2 on rencontre, à peu de distance de la carrière, 20 pieds de marnes rouges. Ce sont les couches n° 3 qui ont fourni les restes de poissons ganoïdes ; on y a aussi trouvé des dents et des ichthyodorulithes de squales. Une couche analogue se rencontre en plusieurs points du Worcestershire, où l'on a trouvé des empreintes de pas de *Labyrinthodon* et des débris végétaux (*Voltzia*). Le « bottomrock », qui termine presque partout la série, constitue une excellente pierre à bâtir.

Dans le Colwich Wood près Nottingham, les restes de poissons ont été trouvés par M. Edw. Wilson dans les grès inférieurs des « Waterstones » du Keuper supérieur, reposant sur les « Basement-beds » du Keuper inférieur. Cette dernière assise est constituée par des grès à fausses stratifications à poudingues de quartzites indiquant une formation torrentielle. Les « Waterstones », d'autre part, sont des grès à grain fin bien stratifiés, alternant avec des marnes et présentant des surfaces ridées et des crevasses de dessication.

On ne voit pas pourquoi les géologues anglais rangent toutes ces couches précisément dans le Keuper; le Muschelkalk faisant défaut dans la Grande-Bretagne, il nous paraît difficile d'affirmer à quel étage du Trias on peut avoir affaire.

M. Viguier, dans ses études géologiques sur le département de l'Aude (357), classe, avec beaucoup de doute, dans le Muschelkalk des calcaires gris caverneux, dolomitiques ou cargneuliques que Magnan avait signalés sur le versant oriental de la montagne du Tauch, et qu'il avait considérés comme représentant cet étage. M. Viguier croit que les fractures de la région permettent de supposer en ce point l'existence des couches du Lias inférieur dans

une situation anormale, ces couches étant dans la région à l'état de dolomies. Sur tous les autres points où affleure le Trias, entre Tuchan et Durban, on voit les marnes gypsifères du Keuper en contact avec le Terrain de Transition, sans qu'il y ait au-dessous d'affleurements de ce Muschelkalk, qui devrait au contraire les supporter en concordance. Le Keuper est représenté dans les Corbières par des marnes bariolées, des calcaires et des gypses, tandis que les grès sont fort peu développés.

Au cours de ses recherches sur les terrains secondaires au Sud du Sado, M. Choffat (1646) a pu étudier les Grès de Silves si importants pour la constitution géologique du Bas-Algarve. Ils forment un système de grès, de conglomérats avec lits de marnes et de dolomies qui repose en discordance sur le Culm et qui est recouvert par les dolomies, du Culm. Les caractères pétrographiques de ces couches avaient porté Bonnet et de Seebach à les considérer comme triasiques. Mais des considérations tirées de la faune contenue dans certains bancs de la partie moyenne des Grès de Silves, conduisent M. Choffat à croire qu'il n'en est pas ainsi et que le système appartient en majeure partie au moins au Lias.

En effet, la faune des couches moyennes, composée surtout de gastéropodes et de quelques lamellibranches, a été étudiée par M. Neumayr qui n'y a trouvé aucune espèce triasique, quoique l'ensemble rappelle les fossiles de St-Cassian. Mais la plupart de ces fossiles se retrouvent au Nord du Tage, dans les couches de Pereiros, dont une notable partie de la faune existe dans les couches de Coimbre. Quant à celles-ci, elles sont intimement liées aux couches à *Gryphœa obliqua*, avec lesquelles elles ont quelques fossiles communs. Il en résulterait donc que les Grès de Silves représenteraient la partie la plus inférieure du Lias, au moins en ce qui concerne leurs assises moyenne et supérieure. Quant à leur assise inférieure, elle est constituée par des grès, qui, dans la région au Nord du Tage, ont fourni des fossiles végétaux rhétiens.

SYSTEME JURASSIQUE *

Par M. Paul Choffat.

Le deuxième volume de l'histoire de la terre de M. Neumayr (13) contient la géologie stratigraphique. Le système jurassique y occupe 74 pages contenant une richesse d'illustrations paléontologiques qui n'a été dépassée dans aucun ouvrage du même genre.

Après avoir exposé des généralités sur le Jurassique et sur sa faune, l'auteur traite en chapitres séparés le Jurassique de l'Europe centrale, le Jurassique des contrées alpines et celui qui s'étend en dehors de ces deux régions. Ayant longuement exposé les vues de M. Neumayr dans la revue précédente (III, p. 222), nous y renvoyons le lecteur, mais nous reviendrons sur l'ouvrage en question en traitant du Malm.

La première partie de la Géologie de la Bavière, par M. von Gümbel (4), forme un traité élémentaire de Géologie, dans lequel l'auteur consacre 95 pages à l'étude du Jurassique, jetant un coup d'œil à peu près égal sur toutes les contrées.

Il passe rapidement sur les faits généraux et sur l'ensemble de la faune; les figures des espèces caractéristiques sont groupées suivant leurs affinités stratigraphiques, un petit tableau illustrant chaque étage du faciès extra-alpin, et un tableau spécial représentant les formes principales de chaque section pour les faciès alpins.

Le Rhétien forme l'étage supérieur du Keuper; l'assise à *Ammonites opalinus* et le Callovien font partie du Dogger.

La nouvelle édition de la Géologie de l'Angleterre, par H. Woodward (720), dédie 109 pages au Rhétien et au Jurassique.

L'auteur y adopte la classification suivante :

Jurassic	Upper Oolitic	Purbeck Beds.
		Portland Beds.
		Kimmeridge Clay.
	Middle Oolitic	Corallian Beds.
		Oxford Clay and Kellaways Rock (Callovian).
	Lower Oolitic	Great Oolite Series (Bathonian).
		Inferior Oolite Series (Bajocian).
	Lias	
Trias	Rhætic Beds.	

(*) Une erreur importante s'est glissée dans l'impression de la revue précédente, p. 280, ligne 10, à propos de la limite du Lias adoptée par MM. Ch. Mayer-Eymar et Deslongchamps; il faut lire : *au-dessous du Toarcien*, au lieu de *au-dessus*. Cette dernière version faisant coïncider ce système avec le deuxième, il est probable que les lecteurs auront fait d'eux-mêmes cette correction.

Nous examinerons à leur tour chacune de ces sections.

Quelques *Acrodus* jurassiques ont été publiés par M. Smith-Woodward (2724)

M. Quenstedt (2578) continue la description des Ammonites jurassiques de la Souabe ; il a terminé le Dogger et est actuellement au Malm.

M. Heip. Haas (2397) a terminé la description des Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises.

M. Cotteau (III,796) a publié un catalogue raisonné des Échinides jurassiques recueillis dans la Lorraine.

M. de Loriol (2485) est près de terminer la 2e et dernière partie de la description des Crinoïdes jurassiques de la France.

M. Koby (2460) continue la description des Polypiers jurassiques de la Suisse, et M. Hinde (2420) commence une monographie des Spongiaires de l'Angleterre. La première partie forme une table bibliographique.

M. Häussler a enrichi la connaissance des Foraminifères de la Suisse par deux nouveaux mémoires (2399 et 2400).

Enfin ces corps problématiques, considérés comme Algues ou Spongiaires par les uns, et comme remplissage de traces par les autres, ont fourni à MM. de Saporta (479) et Stan. Meunier (III, 827 à 829) des exemplaires jurassiques paraissant confirmer la première opinion.

Ce sont : *Cancellophycus Marioni*, Sap. du Dogger des environs d'Aix, *Taonurus ruellensis*, Sap. du Kimméridgien de la Charente, et *Radiophyton Sixii*, Stan. Meunier, du Bolonien de Boulogne-sur-Mer.

LE RHÉTIEN

A. FACIÈS EXTRA-ALPIN

Le Rhétien de l'Angleterre, appelé par quelques géologues *Penarth Beds*, est composé, d'après Woodward (720), des trois membres suivants :

3. White Lias (lias blanc) de 1 à 25 pieds. »
2. Black Shales (schistes noirs) 8 à 30 »
1. Grey Marls (marnes grises) 10 à 50 » mais son épaisseur atteint parfois 150 pieds (45 m 70).

Les *marnes grises* passent insensiblement à leur base aux marnes irisées du Keuper, et leur groupement avec le Rhétien plutôt qu'avec le Keuper est un peu arbitraire.

L'auteur n'en cite qu'un fossile, mais il est d'une importance extrême, c'est une dent du plus ancien des mammifères de l'Angleterre, *Microlestes Rhæticus*.

Les *schistes noirs* forment la partie la plus constante du Rhétien; vers leur base se trouve le Bone-bed qui contient une grande quantité de dents de poissons, *Avicula contorta*, *Cardium Rhæticum* et *Pecten Valoniensis*. Autrefois les géologues anglais le considéraient généralement comme faisant partie du Lias.

Le *Lias blanc* est composé de calcaires et de marnes de couleurs claires, contenant une certaine quantité de fossiles, parmi lesquels nous citerons *Cardium Rhæticum*, *Lima præcursor*, *Myophoria postera*, etc.

Dans une note très brève sur le Rhétien du Warwickshire, M. Brodie (823) voudrait en faire une formation à part. Dans cette contrée, on voit rarement les couches sur lesquelles repose le White Lias, il manque généralement lorsque les membres inférieurs du Rhétien sont bien développés.

M. Dalton (777) proteste contre l'emploi de son nom dans le rapport qui a été publié en 1885, sur le sondage de Callingham, dans le Report of the Bristish Association, et donne la coupe qu'il y a relevée. Le Rhétien n'y a que 15 pieds d'épaisseur.

Lorraine et Luxembourg. — MM. Schumacher, Steinmann et van Werweke (1108) considèrent le Rhétien comme formant la partie supérieure du Keuper dans la partie occidentale de la Lorraine allemande et dans la partie méridionale du Luxembourg (1113).

Il est composé de grès, de conglomérats et de schistes noirs qui alternent les uns avec les autres, sans qu'il y ait un ordre de succession régulier, mais les grès prédominent. Cet ensemble est recouvert par des marnes rouges ne contenant que peu de calcaire.

Dans la première de ces contrées, les grès sont pauvres en fossiles; on y a pourtant rencontré *Lima præcursor* et *Avicula contorta*. Leur épaisseur varie entre 20 et 40 mètres et celle des marnes rouges entre 5 et 8 mètres.

Dans le Luxembourg, les grès varient entre deux décimètres et 15 mètres, leur faune, plus abondante, a déjà été mentionnée par Oppel. Les marnes rouges varient entre 5 et 8 mètres.

M. Purves (629) a fait connaître la présence de l'*Avicula contorta* et du *Pecten Valoniensis* dans le Luxembourg. Les grès qui contenaient ces espèces n'étaient attribués au Rhétien qu'à cause de leur position entre le Keuper et l'Hettangien.

Dauphiné. — M. Lory (469) a signalé des cristaux microscopiques d'albite dans les couches à *Avicula contorta*, près de Grenoble. L'auteur ne croit pas que ces minéraux soient dus au voisinage de roches éruptives, mais à des conditions particulières du dépôt. Il en serait de même du marbre liasique de Villette en Tarentaise, qui contient des cristaux d'albite et de tourmaline.

MIDI DE LA FRANCE. — M. Mouret (470-471) parlant des environs de Brives, y distingue comme base du Jurassique :

Infralias et Lias inférieur	3. Calcaires compacts et cargneules. 2. Couches à argiles vertes. 1. Grès du Lias.

Quelques fossiles trouvés dans les couches à argiles vertes font voir qu'elles sont incontestablement rhétiennes; les grès du Lias, qui leur sont inférieurs, le sont probablement aussi, car ils sont en stratification concordante avec ces argiles, tandis qu'ils reposent en discordance sur le Trias.

Les calcaires compacts n'ont encore fourni que des moules de Lamellibranches, sans signification stratigraphique, et sont recouverts en concordance par le Lias moyen. L'auteur pense qu'ils représentent la partie supérieure du Rhétien, l'Hettangien et le Sinémurien.

Dans le département de l'Aude (357), les marnes irisées du Keuper alternent à leur partie supérieure avec des bancs dolomitiques minces, contenant par places de nombreuses *Avicula contorta*. Sur d'autres points, ces calcaires passent à des grès ou à des cargneules.

B. FACIÈS ALPIN

ALPES. — Le Rhétien alpin est divisé en deux étages par M. von Gümbel (4), conformément à la division adoptée par M. Mojsisovics. Ce sont de bas en haut :

Étage principal du Keuper (Muschelkeuper supérieur, couches de Kœssen). Espèces principales: *Avicula contorta*, *Mytilus minutus*, *Plicatula* (*Ostrea*) *intusstriata*, *Anomia alpina*, *Ostrea Haidingeriana*, *Gervillea inflata*, *Modiola Schafhaeutli*, *Cardium austriacum*, *C. rhæticum*, *Anatina præcursor*, *A. Suessi*, *Myophoria multiradiata*, *Rhynchonella fissicosta*, *R. subrimosa*, *R. cornigera*, *Spirigera oxycolpos*, *Terebratula gregaria*, *T. norica*, *Spiriferina uncinata*, *Ægoceras planorboides*, *Choristoceras rhæticum* (*Marshi*), *Thamnastræa rhætica*, *Bactryllium striolatum*, *B. giganteum*.

Étage du Dachstein supérieur (Calcaire à *Lithodendron* ou calcaire de Stahremberg), dont les espèces les plus fréquentes sont *Megalodon scutatus* (*triqueter*), *Lithodendron* (*Rhabdophyllia*) *clathratum* et *L. rhæticum*, et à peu près tous les fossiles du niveau inférieur.

M. Clark (1360) a fait connaître la présence d'une nouvelle espèce d'Ammonite, *Arcestes rhæticus*, Clark, dans les couches de Kœssen des Alpes tyroliennes. Cette espèce appartient au groupe des Galeati et montre de grandes affinités avec *A. giganto-*

galeatus, Mojs., d'où l'auteur conclut à la réunion du Rhétien au Trias.

La revue précédente (III, p. 265) a rendu compte des différences d'interprétations relatives aux rapports entre le Dachstein-Kalk et les calcaires d'Hierlatz.

M. Wähner (1376) revenant sur ce sujet, dit que dans les localités des Alpes autrichiennes, où des céphalopodes permettent de constater les horizons les plus inférieurs du Lias, on voit ceux-ci reposer aussi bien sur les couches de Kœssen que sur le Dachstein-Kalk, et que dans ce dernier cas il y a toujours discordance entre les deux dépôts.

Le flanc septentrional du Sonnwendjoch est formé par des calcaires blancs reposant sur les couches de Kœssen. Au milieu de ces calcaires blancs se trouvent plusieurs lentilles de Lias rouge, d'où l'auteur conclut qu'en ce point le faciès du Dachstein-Kalk a continué à se former jusqu'à l'âge du Lias supérieur.

Il pense que d'autres points des Alpes présentent aussi du Dachstein-Kalk d'âge liasique.

L'auteur annonce qu'une notice plus détaillée sur ce sujet doit paraître dans les Annales du Musée impérial d'Autriche.

MM. E. Favre et H. Schardt (1274) ont constaté que dans les Préalpes du canton de Vaud, le Rhétien est en liaison intime avec le Lias. Il présente, dans le bas, des marnes et des calcaires lumachelliques et, dans le haut, des calcaires compacts.

Cette section est peu développée dans le bassin de l'Ubaye (Basses-Alpes). Suivant M. Goret (347), elle ne serait constituée que par une dizaine de mètres de calcaires durs, avec lits schisteux noirs. Certains bancs calcaires sont pétris d'*Avicula contorta*, de Limes, Pectens, etc. Ces couches reposent sur des marnes irisées que l'auteur attribue au Trias, par le seul fait de leur recouvrement par les calcaires à *Avicula contorta*.

Sicile. — D'après M. Baldacci (1511), la Sicile ne présente de couches rhétiennes que dans la région occidentale; on n'a pas trouvé d'autres fossiles que les quelques Brachiopodes cités antérieurement par Gemmellaro : *Rhynchonella aff. pedata*, Bronn, *Spirigera aff. oxycolpos*, Emmr. et quelques Lamellibranches non déterminés.

La revue précédente a mentionné les divergences d'opinion qui existent sur ce sujet chez les géologues siciliens.

Portugal. — M. Choffat (1646) a décrit les affleurements mésozoïques au sud du Sado : San Thiago-de-Cacem et l'Algarve.

Les schistes du Culm sont recouverts en stratification discordante par des *grès* généralement rouges, n'ayant pas encore fourni de fossiles.

A leur partie supérieure, ces grès alternent avec des dolomies feuilletées contenant quelques fossiles.

Au-dessus de ces dolomies se trouvent, en Algarve, des marnes en partie gréseuses, rouges, blanches et vertes, contenant fréquemment du gypse. A San-Thiago, les dolomies feuilletées fossilifères sont directement recouvertes par des calcaires dolomitiques très durs, n'ayant pas fourni de fossiles.

La faune des dolomies feuilletées ne permet pas de déterminer si elles appartiennent au Lias ou au Trias; c'est une faune de petites espèces analogues à celles de S. Cassian et à celles de l'Infralias décrites par M. J. Martin.

Cette faune présente par contre une identité presque complète avec la faune de l'assise de Pereiros des environs de Coimbre et de Leiria qui, par ses caractères stratigraphiques et par quelques espèces qui se retrouvent dans l' Europe centrale, paraît appartenir à l'assise à *Ammonites angulatus*.

Dans les environs de Coimbre, cette assise repose aussi sur des grès à aspect triasique qui ont fourni trois plantes fossiles de l'assise à *Avicula contorta*.

Il est donc probable que les grès inférieurs sont à rapporter au Rhétien, tandis que les dolomies et les marnes qui les recouvrent représenteraient l'Hettangien. En attendant que de nouveaux documents viennent définitivement fixer la position chronologique de ces strates, M. Choffat les a groupées sous le nom d'*Étage de Silves*, localité de l'Algarve où elles sont bien développées.

LE LIAS.

M. Haug (2409) a fait paraître une étude paléontologique sur les *Polymorphidæ*, nouvelle famille, dans laquelle il réunit les genres *Agassiceras, Amphiceras, Liparoceras, Polymorphytes,* et *Dumortieria*.

Nous n'avons à mentionner ici que quelques considérations stratigraphiques qui terminent ce mémoire.

Le genre *Agassiceras* apparaît dans le Lias inférieur un peu plus tard que *Psiloceras*, mais il est douteux que ce dernier lui ait donné naissance. *Agassiceras* présente une grande variété de formes dans la partie supérieure du Sinémurien et s'éteint dans la partie supérieure du Charmouthien.

Trois genres provenant de ce dernier ont pris naissance vers la base du Charmouthien; ce sont *Amphiceras, Liparoceras* et *Polymorphites*.

Le premier n'est connu que de Sicile, le deuxième meurt déjà dans le Charmouthien inférieur; il en est de même du troisième,

mais auparavant il a donné naissance au genre *Dumortieria* qui se divise en deux séries.

L'une de ces séries, *Dumortieria s. s.*, du faciès extra-alpin, s'éteint dans l'Aalénien, tandis que l'autre, *Catulloceras*, du faciès alpin, donne naissance au genre *Parkinsonia*.

Cette étude a amené l'établissement de quelques parallélismes ; par exemple, la présence de *Agassiceras personatum*, Simps., en Angleterre et dans les couches de Hierlatz, fait voir que ces dernières contiennent le niveau à *Amm. semiscostatus*.

Plusieurs formes des couches à *Terebratula Aspasia* de Sicile, sont des descendantes directes de formes de Hierlatz, etc.

Plusieurs espèces de Dumortieria sont communes aux assises à *Am. jurensis* et à *Am. opalinus*, et les rapports entre cette dernière assise et celle à *Am. Murchisonæ* sont tout aussi intimes, ce qui vient à l'appui de ceux qui rejettent une limite supérieure du Lias passant entre ces deux assises.

M. Bittner (2231) ajoute de précieux renseignements à la connaissance des précurseurs des soi-disant *Leptœna* du Toarcien.

Après quelques considérations générales sur les caractères génériques de ces fossiles, il décrit cinq espèces nouvelles provenant des Alpes orientales. Ce sont :

Koninckina Eberhardi, Bittn. du Charmouthien, inférieur (assise à *Am. capricornus*.)

Koninckina Styriaca, Bittn., même âge.

Amphiclina liasina, Bittn., pour lequel l'auteur propose d'établir un genre nouveau : *Amphiclinodonta*. Même âge.

Koninckina Austriaca, Bittn., assez répandu dans des couches d'âge douteux, triasiques ou liasiques.

Koninckella triasina du Triasique de St Cassian.

A. Faciès extra-alpins.

Angleterre. — M. Woodward (720) accepte franchement le terme de Jurassique pour grouper le Lias et l'Oolite en un seul système. Il divise le Lias en trois sections : inférieur, moyen et supérieur.

Le Lias inférieur commence par l'*Hettangien* (*Ammonites planorbis* et *angulatus*) et se termine par l'assise à *Ammonites capricornus*. Il est fâcheux qu'il n'accepte pas comme limite supérieure l'assise à *Ammonites Jamesoni*, ainsi que l'a fait Oppel et que le font actuellement la plupart des géologues.

Le Lias moyen comprend les assises à *Ammonites margaritatus* et *spinatus*, et le Lias supérieur, les zones à *Ammonites annulatus*, *serpentinus* et *communis*. La partie supérieure du Toarcien, l'assise

à *Ammonites jurensis* et *bifrons* est rangée dans l'Oolite inférieure, de même que l'Aalénien, sous le nom de *Midford sands*.

Ces strates consistent en un sable jaune, micacé, avec quelques lentilles de calcaire gréseux qui contiennent souvent des fossiles.

Au-dessus se trouve, dans le Gloucestershire, un calcaire marneux, ferrugineux, de 1 à 3 pieds d'épaisseur, qui a reçu le nom de *Cephalopoda beds*. L'auteur en cite *Ammonites Aalensis*, *radians*, *hircinus*, *variabilis*, *opalinus*, *Belemnites compressus*, *irregularis*, etc.

Ammonites jurensis se trouve dans la partie inférieure des sables qui représente donc le Toarcien supérieur, ainsi qu'Oppel l'a admis dans son Juraformation.

Le tableau p. 222 nous fait voir que les sables de Midford sont remplacés, au Nord de l'aire jurassique anglaise, par les *Séries du Dogger* et les *Séries inférieures d'estuaire*.

La première de ces séries comprend des sables recouverts par un calcaire ferrugineux oolithique ou gréseux; l'épaisseur totale est de 95 pieds.

Les sables contiennent à leur base *Ammonites jurensis*, plus haut *Ammonites Aalensis*, *A. Comensis* et *Rhynchonella cynocephala*.

Les grès et les calcaires contiennent principalement des *Lamellibranches* qui les font considérer comme appartenant à l'*assise à Ammonites Murchisonæ*.

On remarquera qu'Oppel a donné au mot Dogger une signification bien différente de celle qui lui avait été primitivement attribuée, nous continuerons pourtant à nous en servir pour désigner l'ensemble du Bajocien, du Bathonien et du Callovien, jusqu'à ce que l'on ait adopté un nom plus convenable.

Les *Séries inférieures d'estuaires* sont formées par une alternance de lits de sable, de grès, de marne, de calcaires ferrugineux et de lits de lignite impur. La puissance de cet ensemble atteint de 100 à 280 pieds.

En fait de fossiles marins, on n'y a découvert qu'une Pholadomye, une Nucule et une Astarte, mais on y rencontre par contre de nombreux végétaux.

La monographie des Ammonites du Lias par le Dr Wright, comprenait l'assise à *Am. opalinus*. M. Buckman (824) publie actuellement une monographie des Ammonites de l'Oolithe inférieure, donc par le fait une continuation de l'ouvrage de Wright. La première livraison, parue en 1886, contient une introduction stratigraphique dans laquelle l'auteur ne se prononçait pas sur la place à assigner à l'assise en question. La 2e livraison, parue en 1887, contient la description du *Lioceras opalinum*, suivie de coupes stratigraphiques tendant à prouver que les couches qui le contiennent doivent être rangées dans l'Oolithe inférieure.

Dans sa monographie des Gastropodes de l'Inferior Oolite, M. Hudleston (2429) y range même l'assise à *Ammonites radians*.

M. Sauvage (2601) a donné de nouveaux renseignements sur l'ostéologie d'un Ichthyosaure du Lias de Watchet.

Des notes de MM. Davis (2305) et Traquair (2672) viennent compléter la connaissance d'un poisson fort intéressant de Lime Regis, *Chondrosteus acipenseroides*, qui fut dénommé, mais non décrit par Agassiz dans ses poissons fossiles, et qui fut plus tard décrit par Egerton.

M. E. Wilson (2716) a étudié les Gastropodes du Lias anglais. Tandis qu'en 1854, le catalogue des fossiles anglais de M. Morris n'en contenait que 6, leur nombre s'est rapidement élevé, et M. Wilson en compte 425, nombre qui doit être augmenté de 13 nouvelles espèces qu'il décrit.

Ces espèces appartiennent à 51 genres, mais l'auteur suppose que ce nombre est trop grand et qu'il y aura à modifier le nom de certains genres qui ne sont représentés jusqu'à présent que par un seul exemplaire, parfois en mauvais état.

Il doute en particulier de l'exactitude des déterminations qui ont fait porter dans les listes les genres terrestres et lacustres : *Ampullaria*, *Helix*, *Hydrobia*, *Melania*, *Planorbis*, *Proserpina*, *Valvata* et *Vertigo*.

M. Walford (2700) décrit *Tubulipora inconstans*, de la zone a *Ammonites spinatus* et des couches formant la transition entre le Lias moyen et le Lias supérieur.

On ne citait qu'un *Solaster* jurassique, il provenait du Dogger, M. Blake (2232) en a fait connaître un autre, *Solaster Murchisoni* (Williamson) du Lias du Yorkshire, dont la place systématique avait été méconnue.

Bassin de Paris. — Dans l'explication des cartes de la partie occidentale de la Lorraine allemande et du Sud du Luxembourg, MM. Schumacher, Steinmann et van Werveke (1108 et 1113) distinguent dans le Lias inférieur les différentes assises qu'y a reconnues Oppel, ainsi que les grès d'Hettange ou du Luxembourg, faciès particulier de l'assise à *Ammonites angulatus*, mais contenant déjà *Ammonites Bucklandi* et *liasicus*. Un fait digne de remarque est l'association d'un individu d'*Ammonites psilonotus*, qui prouve une fois de plus que les Ammonites elles-mêmes ne sont pas toujours strictement liées à l'assise.

Les grès du Luxembourg forment un faciès qui représente plusieurs assises, de plus en plus récentes, au fur et à mesure que l'on s'avance du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Près de Mondorf, il ne correspond qu'à la partie inférieure des *couches à Ammonites angulatus*; à la hauteur de Luxembourg, il atteint presque la partie supérieure de l'assise à *Ammonites Bucklandi*, tandis qu'à Arlon, il ne correspond plus qu'à la partie supérieure du Sinémurien, l'*assise à Belemnites brevis*.

L'assise à *Ammonites spinatus* est aussi représentée en partie par des marnes, et sur d'autres points par des grès.

La puissance totale du Lias (non compris l'Aalénien) est évaluée à 230 mètres pour la Lorraine, et à 300 mètres pour les points où les grès d'Hettange sont bien développés.

La Lorraine est une des contrées où il est le plus difficile de limiter le Lias au-dessous de l'Aalénien, les auteurs des descriptions en question le reconnaissent et avouent que la limite qu'ils adoptent est tout à fait conventionnelle.

Ils divisent l'Aalénien en :

a. Couches à Astarte Voltzi et Ammonites striatulus.

b. Couches à Trigonia navis.

c. Couches à Ammonites Murchisonæ.

Il y a un passage d'espèces entre ces deux dernières zones.

Dans la revue précédente, je n'avais pas à ma disposition une note de M. Jannel concernant la Haute-Saône, elle a été analysée dans la *Géologie régionale* (III, p. 426).

MM. Bœhm et Chelot (450 et 451) ont reconnu dans le département de la Sarthe, des calcaires analogues aux calcaires gris de la Vénétie et contenant de nombreux fossiles appartenant aux genres *Perna, Megalodon* et *Durga*. La position stratigraphique n'a pas pu être parfaitement fixée sur le terrain, mais il y a beaucoup de probabilités pour que ces strates appartiennent au Lias.

M. Bœhm annonce son intention d'étudier définitivement les fossiles recueillis, ce qui permettra peut-être quelques conclusions au sujet des calcaires gris de Vénétie. A ce sujet, je ferai remarquer que le genre *Megalodon* vient d'être signalé dans le Lias du Portugal.

M. de Grossouvre (463) continuant ses études sur le Jurassique du bassin de Paris, a décrit cette année le Dogger de la partie occidentale de cette contrée, et donne accidentellement quelques renseignements fort intéressants sur le Lias.

Nous signalerons en premier lieu une coupe prise à Verines, localité qui a servi de type au Toarcien de d'Orbigny.

1) Calcaire gréseux de $1^{m}60$ d'épaisseur, représentant la totalité du Lias inférieur au Toarcien. A la partie supérieure se trouvent quelques fossiles charmouthiens.

2) Calcaire ocreux, avec oolithes ferrugineuses et *Ammonites communis*, *bifrons* et *serpentinus*. Epaisseur, $0^{m}90$.

3) Argiles bleues et calcaires marneux de $1^{m}50$ d'épaisseur avec *Ammonites toarcensis*, *radians*, *insignis*, *jurensis*, etc.

4) Calcaires jaunâtres avec *Ammonites opalinus*, *Ostrea Beaumonti*, *Rhynchonella cynocephala*, *Terebratula infraoolithica* et *Ter. Lycetti*.

5) Banc rempli d'une Térébratule intermédiaire entre *T. Wrighti*, Dav. et *T. Eudesi*, Opp.

6). Calcaires à rognons de silex renfermant encore *Rhyncho-*

nella cynocephala, et de grands exemplaires paraissant appartenir à *Am. Murchisonæ*.

7) Calcaires massifs, bajociens, qui n'ont fourni à l'auteur que *Am. Blagdeni* et *Rhynchonella quadriplicata*, Ziet.

Au sujet d'*Ostrea Beaumonti*, Rivière, mentionné dans la couche n° 4, l'auteur fait remarquer qu'il est identique à *O. Knorrii*, Voltz in d'Orb. (non *Ostrea Knorii*, Voltz in Zieten). Ce dernier nom doit être rejeté parce qu'il a été employé antérieurement par Defrance pour une huître de la Molasse.

Une forme analogue, *Ostrea Gibriaca*, Martin, se trouve dans le Fullers-earth, et une autre dans le Bathonien supérieur et le Callovien; l'auteur propose pour cette dernière le nom d'*Ostrea lotharingica*. — A Précigné, dans la vallée de la Sarthe, l'Infralias et le Sinémurien semblent manquer, le Charmouthien est réduit à une épaisseur de 10 mètres; il contient de nombreux Brachiopodes parmi lesquels *T. Jauberti* qui, dans le Midi, se trouve en outre dans le Toarcien.

Le Toarcien est très réduit et *la zone à Ammonites opalinus* semble faire défaut; par contre on y trouve des calcaires à silex, avec *Ammonites Murchisonæ*.

D'après M. de Grossouvre (462) le système liasique du bassin de Paris présente du phosphate de chaux à différents niveaux : assises à *Ammonites obtusus, margaritatus, communis, radians* et *opalinus*.

Basses-Alpes. — D'après M. Goret (347) le Lias du bassin de l'Ubaye présente le Sinémurien, le Charmouthien (Liasien) et le Toarcien.

Le Sinémurien est formé par des calcaires marneux et des schistes noirs n'ayant fourni de fossiles qu'à la partie supérieure; nous remarquerons *Ammonites bisulcatus* et *Gryphœa arcuata*.

Le Charmouthien est aussi formé par des calcaires noirs n'ayant fourni de fossiles qu'à la partie supérieure : *Ammonites spinatus, Pecten æquivalvis, Gryphœa cymbium* et *Zeilleria cornuta*.

Le Toarcien est formé par des schistes noirs contenant *Ammonites Aalensis, bifrons, radians, serpentinus, radiosus* et *toarcensis*.

Cette faune liasique est encore pauvre, pour le moment rien n'autorise à la séparer du faciès extra-alpin.

S.-O. de la France. — En parlant du Rhétien, nous avons vu que M. Mouret (471) considère les calcaires compacts des environs de Brives comme appartenant en partie à cette section, en partie au Sinémurien.

Cette assise des *calcaires compacts et cargneules* comprend des calcaires lithographiques, des calcaires plus ou moins marneux, des calcaires saccharoïdes, foncés ou rosés, des calcaires oolithiques ou suboolithiques; l'auteur considère les cargneules comme un produit d'altération, postérieur à leur dépôt.

Cette assise est recouverte par les couches suivantes :

Lias supérieur	9. Calcaires à *Gryphæa Beaumonti.* 8. Argiles toarciennes.
Lias moyen	7. Calcaire à *Pecten æquivalvis.* 6. Marnes à *Ostrea cymbium.* 5. Argiles à *Belemnites clavatus.* 4. Calcaires à Bélemnites.

La couche 5 contient : *Ammonites margaritatus, Davoei, ibex, capricornus* et *Jamesoni.* La couche 4, qui lui est inférieure, devrait donc correspondre à la zone à *Ammonites raricostatus,* soit à la partie supérieure du Sinémurien, tandis que *Belemnites compressus* et *umbilicatus* qui en sont cités la rangent, au contraire, dans le Charmouthien.

Les couches 6 et 7 paraissent correspondre aux assises à *Ammonites margaritatus* et *spinatus,* quoique cette dernière espèce n'y soit pas indiquée.

Les argiles toarciennes qui forment le n° 8 peuvent se diviser en deux zones ; à la base, celle d'*Ammonites communis* et *serpentinus,* et à la partie supérieure celle d'*Ammonites bifrons.* Dans certains points, *Ammonites bifrons* se trouve immédiatement au-dessus du Charmouthien, ce qui fait supposer à l'auteur qu'il y a une interruption partielle dans la sédimentation.

Les *calcaires à Gryphæa Beaumonti,* renferment différentes espèces du groupe d'*Ammonites opalinus* et *Murchisonæ* ; ils paraissent donc correspondre à la totalité de l'Aalénien.

Une coupe du Lias de l'extrémité méridionale du bassin du S.-O. publiée en 1873 par M. Peron, présente une remarquable analogie avec la précédente. M. Mouret termine en comparant sa coupe avec celle du Lias de la bordure méridionale du bassin de Paris.

M. Viguier (357) a donné une belle description du département de l'Aude. Des calcaires dolomitiques, gris, à surface blanchâtre, représenteraient l'Hettangien à *Ammonites planorbis ;* ils passent à leur partie supérieure à des dolomies foncées qui paraissent correspondre au Sinémurien inférieur. Ce dernier présenterait, en outre, des calcaires avec nodules de silex allongés dans le sens de la stratification.

Le Charmouthien est formé par des calcaires de différentes natures contenant *Pecten æquivalvis, Rhynchonella tetraedra, Waldheimia numismalis* et *Terebratula subpunctata.*

Le Toarcien présente à sa base des calcaires marneux noirâtres avec *Gryphæa Maccullochii,* surmontés de marnes grises à *Ammonites bifrons.* La majeure partie des espèces citées par MM. Noguès, Boissy et Dumortier proviennent de cet étage.

L'Aalénien n'a pas encore été constaté ; il est peut-être représenté par une partie des calcaires marneux attribués au Bajocien.

Espagne. — Le terrain jurassique n'est que bien faiblement représenté dans la province de Gérone. M. Vidal (1627) n'y a rencontré qu'un affleurement fossilifère, celui de Figueras, qui a

fourni des fossiles charmouthiens, parmi lesquels *Pecten æquivalvis* et *acuticostatus*.

La province de Teruel est, par contre, depuis longtemps connue pour sa richesse paléontologique. M. D. de Cortazar (1625) en a donné une nouvelle description dans laquelle il examine les divers affleurements et cite les récoltes faitès dans chacun d'eux.

L'auteur arrive, pour la province de Teruel, à la conclusion à laquelle il était arrivé dix années auparavant pour la province de Cuenca qui lui est contiguë, l'absence du Sinémurien.

En parcourant les listes de fossiles, on est même frappé de n'y voir figurer à peu de chose près que des espèces toarciennes. Les espèces qui, à notre avis, prouvent l'existence du Charmouthien sont *Pecten æquivalvis* et quelques-unes des *Pholadomyes*.

Cet examen nous montre, en outre, que le Lias s'y présente sous l'aspect que nous avons nommé faciès espagnol* et qui est caractérisé en particulier par un certain nombre de Brachiopodes qui lui sont propres, tels que *Terebratula Jauberti, Zeilleria Verneuili, Rhynchonella meridionalis,* auquel nous ajouterons *Pecten* (*Janira*) *Pradoanus.*

B. Faciès alpins.

Alpes. — MM. Favre et Schardt (1274) ont reconnu la série suivante, dans les Préalpes sur les deux rives du lac Léman :

Hettangien, épaisseur de 40 à 50 mètres. Formé à la base par des calcaires marneux semblables au Rhétien et contenant *Ostrea sublamellosa*, *var. anomala, Pecten valoniensis*, *Lima valoniensis*, *Plicatula hettangiensis*, etc. Plus haut, les calcaires deviennent de plus en plus compacts et les fossiles plus rares.

Le *Sinémurien* et le *Charmouthien* ne peuvent pas être séparés l'un de l'autre. Ce sont des calcaires foncés, compacts, avec rognons siliceux, recouverts par une épaisseur assez considérable de calcaire spathique à débris de crinoïdes variant du gris au rose.

Le *Toarcien* est alternativement schisteux et calcaire et présente une épaisseur de 200 à 300 mètres. Il contiendrait les niveaux à *Am. serpentinus* et *Posidonomya Bronni,* et à *Am. Aalensis*, tandis que le reste de l'Aalénien, à *Am. opalinus* et *Murchisonæ* est considéré par les auteurs comme formant la base du Dogger.

M. Haas (1362) a étudié le Jurassique des montagnes de Fanis dans le Tyrol méridional. Au-dessus du Dachstein-Kalk se trouvent des calcaires gris ou rougeâtres qui n'en sont pas franchement séparés. L'auteur n'y a rencontré qu'un fossile, *Terebratula dubiosa*

---

* Choffat. *Le Lias et le Dogger au Nord du Tage*, p. 27.

Haas, forme voisine de *T. gregaria*. Il range ces calcaires avec doute dans le Rhétien.

Au-dessus, se trouvent des calcaires gris, alternant vers leur partie supérieure avec du calcaire à Crinoïdes contenant des Brachiopodes du Lias moyen, parmi lesquels *Terebratula Aspasia*.

Au sommet, se trouve du marbre rouge qui serait probablement le gisement de deux ammonites toarciennes trouvées antérieurement.

M. Tausch (1371) prépare une monographie sur la faune des calcaires gris du Tyrol méridional. Elle est composée principalement de bivalves, parmi lesquels dominent les *Megalodontidæ* et les *Anatinidæ*. La seule Ammonite qui y ait été rencontrée est une espèce nouvelle appartenant au groupe de *Harpoceras radians*.

Une note de M. Frech sur le Lias des Stubaier Alpen a plutôt un caractère régional qu'un intérêt particulier au point de vue du Jurassique.

M. Tuccimei (1577) a fait connaître le Lias de Roccantina et en a décrit les fossiles.

Le Sinémurien présente une épaisseur beaucoup plus grande que les deux autres étages, il est formé par un calcaire cristallin, blanc, qui a fourni quelques Gastropodes connus du Lias inférieur de Sicile et des Apennins septentrionaux. A la base, ce calcaire devient plus foncé, tout en conservant les mêmes caractères pétrographiques. L'auteur n'a trouvé aucune indication pouvant faire supposer le Rhétien ou le Trias.

Le Lias moyen est composé de calcaires marneux, les fossiles qui en sont cités font voir que l'auteur y a compris des couches appartenant au Charmouthien et d'autres au Toarcien et même à l'Aalénien : *Ammonites Jamesoni, Davœi, Algovianum, boscensis, Desplacei, radians, Aalensis.*

Le Lias moyen ou Toarcien appartient bien à cet étage ; l'auteur en cite *Ammonites bifrons, radians, insignis, Comensis, falcifer, Desplacei*, etc.

M. Gioli (1557) prépare une monographie des Gastropodes, des Lamellibranches et des Echinodermes de S. Vigilio ; il cite les genres qu'il y a reconnus.

Sicile et Portugal. — De même que l'année dernière, la Sicile est une des contrées qui ont fourni le plus de publications sur les terrains jurassiques.

Mentionnons en première ligne la Description géologique de la Sicile, par M. Baldacci (1511), mémoire explicatif de la magnifique carte de la Sicile publiée par l'Institut géologique d'Italie. Par suite de retards d'impression, ce travail qui porte la date de 1886 n'a paru qu'en 1887.

Le Lias y est considéré comme formant un système spécial, et ne comprend ni le Rhétien, ni l'Aalénien.

L'auteur cite les principaux fossiles recueillis en Sicile, d'après MM. Gemmellaro, di Stefano et Seguenza et donne un tableau mettant en parallèle le Lias de la partie orientale de la Sicile avec celui de la partie occidentale.

Dans la revue précédente, nous avons rendu compte d'un mémoire de M. di Stefano (III, 1953), prouvant que les strates de Taormina attribuées au Rhétien par M. Seguenza, doivent être rangées dans le Sinémurien supérieur. Cette année, M. di Stefano poursuivant le cours de ses études, examine les strates inférieures à ce Sinémurien, c'est-à-dire des couches qui avaient toujours été considérées comme triasiques. Ce sont des calcaires en général grisâtres, de texture variée, tantôt marneux, tantôt oolitiques, tantôt cristallins, ayant même par places à la partie supérieure une dolomie blanche et rose.

Un certain nombre de fossiles a pu être recueilli dans ces calcaires, ce sont surtout des Gastropodes qui existent aussi dans la partie occidentale de la Sicile, dans des strates incontestablement sinémuriennes. L'auteur décrit et figure les fossiles recueillis.

Il ressort de ce mémoire que, dans les environs de Taormina, on ne peut attribuer au Triasique et au Rhétien que des conglomérats et des grès rouges, reposant sur des phyllades et recouverts par des calcaires gris à faune sinémurienne.

Au-dessus de l'ensemble de calcaires et de dolomies dont il vient d'être question, se trouvent les couches à Brachiopodes que M. di Stefano a décrites en 1886 (III, 1953), puis les couches à Leptæna.

Ce mémoire ajoute une analogie de plus à celles qui ont été reconnues entre le Portugal et la Sicile ; dans ce premier pays, le Sinémurien est aussi formé par des calcaires en majeure partie dolomitiques, en général très pauvres en fossiles, et recouverts par une couche à Brachiopodes, correspondant au nord du Tage à l'assise à *Ammonites raricostatus,* tandis qu'à l'extrémité occidentale de l'Algarve, que M. Choffat (1646) vient de décrire, la faune à Brachiopodes qui recouvre les calcaires dolomitiques, appartient au Charmouthien. Dans cette dernière contrée, les couches à Leptæna sont indiquées par deux espèces : *Spiriferina ascendens* et *Pentacrinus subsulcatus,* mais ces fossiles ont été rencontrés dans des couches éboulées, mélangés à d'autres fossiles du Toarcien inférieur. L'assise à *Ammonites bifrons* y existe, et un lambeau de marno-calcaires oolitiques à *Pholadomya ovulum*, var. *Nabanciensis* paraît devoir être considéré comme Aalénien.

Dans le reste de l'Algarve, on ne trouve que des dolomies et des calcaires plus ou moins dolomitiques entre l'Infralias et le Callovien. Leur partie inférieure a fourni quelques fossiles, principalement des *Gastropodes* à l'état de moules intérieurs. Une empreinte très nette d'un *Spirifer* fait voir qu'une partie au moins de ces couches dolomitiques doit être attribuée au Lias, tandis que la partie supérieure contient des fossiles bathoniens.

A une centaine de kilomètres au nord de l'Algarve, se trouve l'affleurement de San Thiago-de-Cacem. Le Lias y est formé par des dolomies d'une grande puissance, dont la base n'a fourni que

des fossiles indéterminables, tandis que la partie supérieure contient de nombreux moules paraissant appartenir au Toarcien.

Parmi ces fossiles se trouve un *Megalodon* voisin de *M. pumilus*, Ben., s'il ne lui est pas identique; les *Spiriferina* qui l'accompagnent ne permettent pas de douter de son âge liasique.

Quant à l'Hettangien, nous renvoyons à ce que nous avons dit en parlant du Rhétien.

Revenant à la Sicile, nous mentionnerons la première partie d'une note de M. Seguenza (1563) dans laquelle l'auteur, après avoir maintenu les 6 zones qu'il distingue dans le Toarcien (III, p. 273), se propose d'examiner toutes les espèces recueillies dans la 5e zone, des marnes rouges, bariolées, caractérisées par *Ammonites bifrons.*

Limite supérieure du Lias. — Dans une réunion de la Société toscane des sciences naturelles, M. Meneghini (III, 1935) fit une analyse du mémoire de M. Vacek sur l'Aalénien de S. Vigilio (III, p. 278). A la suite de cette conférence, M. Canavari examine les affleurements de l'Italie, au point de vue de la limite du Lias et du Dogger, et ajoute quelques faits prouvant une période continentale post-liasique en Italie, sans toutefois se prononcer sur l'attribution des couches à *Ammonites Murchisonæ* au Lias ou au Dogger.

L'examen de nombreux auteurs lui fait conclure qu'il y a eu un soulèvement post-liasique dans toute la région apuane et que le Tithonique y repose en discordance sur les roches préexistantes, à commencer par les *strates à Posidonomia Bronni.* Les *couches à Ammonites Murchisonæ* paraissent manquer dans la totalité de la région apuane et de l'Apennin septentrional.

La question de l'âge des *strates à P. Bronni* de cette région, n'est pas encore tranchée. L'auteur cite la découverte de *P. Bronni* avec *Ammonites discoides,* ce qui fait conclure à l'âge toarcien, mais sur d'autres points, des couches contenant un *Posidonomia* en apparence identique, reposent en discordance sur le Lias ou sur des couches plus anciennes, même sur des roches pré-siluriques, et il serait possible qu'une partie de ces *couches à Posidonomia* appartinssent au Dogger.

Les choses sont plus compliquées dans l'Apennin central; il est certain qu'il y a eu un émergement antérieur au Tithonique, mais les connaissances actuelles ne permettent pas de dire si cette interruption dans la sédimentation a eu lieu à la fin de l'âge toarcien; à la fin de l'âge aalénien, ou si elle est encore plus récente.

En Sicile, d'après M. Seguenza (1562), la *zone à Ammonites opalinus et Murchisonæ* repose en discordance sur la zone à *Ammonites opalinus,* et est recouverte en discordance par la zone à *Posidonomia alpina.* A en juger par le profil qui accompagne cette notice, la première de ces discordances pourrait être attribuée à un mouvement orogénique, tandis que la deuxième est parfaitement tranchée, les couches de chaque assise plongeant en sens opposé.

Nous avons déjà vu que l'étude des *Polymorphidæ* par M. Haug, l'amène à conclure qu'il n'y a pas d'interruption paléontologique entre les Ammonites de cette famille appartenant à *l'assise à Ammonites Murchisonæ*, et celles des assises inférieures.

M. Neumayr a analysé le travail de M. Vacek (Neues Jahrbuch, 1887, II, p. 181). Quant à la limite entre le Lias et le Dogger, il dit qu'elle devrait incontestablement être placée comme l'entend M. Vacek, s'il existe en effet un arrêt de sédimentation dans toute l'Europe, au-dessus de l'assise à *Ammonites Murchisonæ*, mais les faits invoqués à l'appui ne lui paraissent pas suffisamment démontrés.

LE DOGGER

A. FACIÈS EXTRA-ALPINS

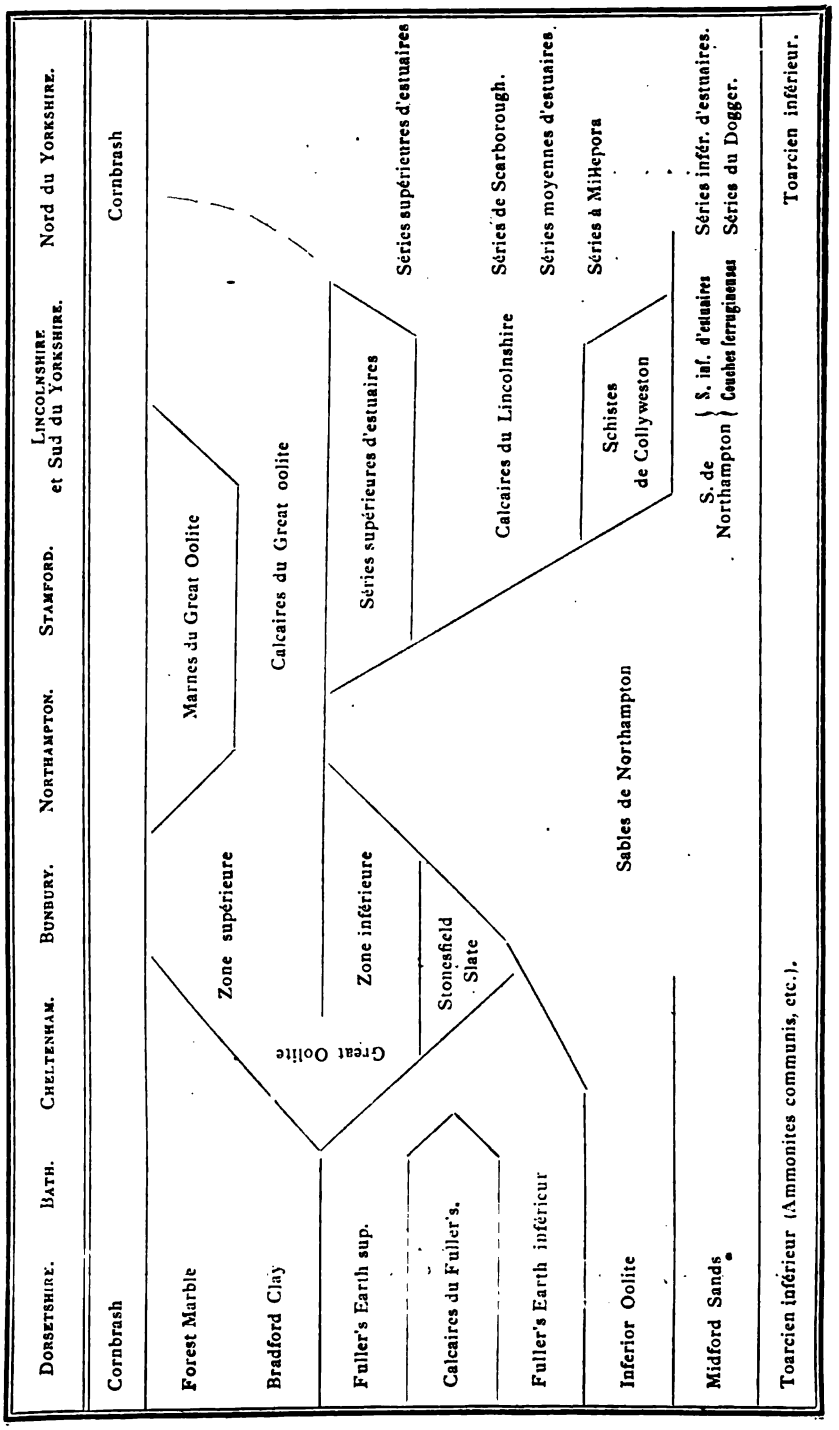
Angleterre. — Nous avons vu (p.211) que le Lower Oolitic de M. Woodward (720) comprend : Inferior Oolite Series ou Bajocien et Great Oolite Series ou Bathonien. Afin de maintenir les limites que nous adoptons pour les sections du Jurassique, il faut en séparer les Midford Sands, qui correspondent à une partie du Toarcien et à l'Aalénien, et ajouter le Callovien que l'auteur range dans le Malm.

Le Dogger d'Angleterre étant fort compliqué en raison des nombreux faciès qu'il présente, nous reproduisons à la page suivante le tableau synchronistique qu'en donne M. Woodward. Il commence, à gauche, par le Sud de l'aire jurassique, et se termine à droite par son extrémité septentrionale.

Région Sud-Occidentale. — L'auteur donne comme subdivisions du Bajocien dans le Sud-Ouest de l'Angleterre :

Inferior Oolite Series.	Inferior Oolite.	Zone of *A. Parkinsoni.*
		» *A. Humphriesianus.*
		» *A. Murchisonæ.* (including sub-zone of *Am. Sowerbyi*).
	Sables de Midford, que nous avons rangés dans le Lias.	

Ces quatre zones peuvent être déterminées du Gloucestershire au Dorsetshire, mais la faune en est fort variable, ainsi que l'épaisseur et la constitution pétrographique. L'assise à *Ammonites Murchisonæ*, qui a une puissance de 148 pieds près de Cheltenham, est réduite à 7 pieds à Bradford et à Banbury; la totalité de l'Inferior Oolite n'excède pas 20 pieds.


Dorsetshire.
Bath.
Cheltenham.
Bunbury.
Northampton.
Stamford.
Lincolnshire et Sud du Yorkshire.
Nord du Yorkshire.
Cornbrash
Forest Marble
Bradford Clay
Fuller's Earth sup.
Calcaires du Fuller's.
Fuller's Earth inférieur
Inferior Oolite
Midford Sands
Toarcien inférieur (Ammonites communis, etc.).
Great Oolite
Zone supérieure
Zone inférieure
Stonesfield Slate
Marnes du Great Oolite
Calcaires du Great oolite
Séries supérieures d'estuaires
Sables de Northampton
Séries supérieures d'estuaires
Calcaires du Lincolnshire
Schistes de Collyweston
S. de Northampton
S. inf. d'estuaires
Couches ferrugineuses
Séries de Scarborough.
Séries moyennes d'estuaires.
Séries à Mitepora
Séries infér. d'estuaires.
Séries du Dogger.
Cornbrash
Toarcien inférieur.

Nous sommes surpris de voir l'*assise à A. Murchisonæ* figurer dans l'Inferior Oolite, tandis que dans le Yorkshire, M. Woodward la signale dans les Dogger Series, qu'il considère comme équivalent des Sables de Midford.

Le *Fuller's earth* forme un article spécial, compris dans le chapitre de l'Inferior Oolite; nous ne voyons pas pourquoi l'auteur ne le fait pas figurer dans sa division stratigraphique.

Cet étage repose en concordance sur l'Inferior Oolite et est recouvert par le Great Oolite. Son épaisseur, de 20 à 30 pieds, augmente rapidement vers le Sud, où elle atteint 400 pieds.

Quelques auteurs le placent à la partie supérieure de l'Inferior Oolite, mais sa faune est intimement liée à celle du Great Oolite; nous y voyons, en effet : *Ammonites subcontractus* (*modiolaris*) et *macrocephalus !* Dans le Dorsetshire, la partie supérieure du Fuller's paraît remplacer le Great Oolite.

Les fossiles caractéristiques sont : *Ostrea acuminata*, *Zeilleria ornithocephala* et *Rhynchonella varians* (*media*).

Great Oolite Series.	Cornbrash.	
	Forest Marble and Bradford Clay.	
	Great Oolite.	*Zone supérieure.*
		Zone inférieure. Stonesfield slate et partie supérieure des sables de Northampton.

Les Schistes de Stonesfield sont formés par un grès calcaire se divisant en feuillets, et contenant bon nombre de fossiles: Végétaux, Mollusques, Insectes, Poissons, Reptiles et Mammifères; ces derniers appartiennent aux genres : *Amphiterium, Phascolotherium* et *Stereognathus.*

Je m'abstiendrai de la description des autres assises, qui sont suffisamment connues.

Région médiane. — L'auteur donne le parallélisme suivant :

Inferior Oolite Series.	Calcaires du Lincolnshire.		Zone de l'*Am. Sowerbyi.*
	Schistes de Collyweston.		
	Sables de Norhampton	Series inférieures d'estuaires	Z. des *Am. Murchisonæ* et *opalinus.*
		Couches ferrugineuses.	

Dans sa description, il cite par contre *Am. Murchisonæ* jusque dans les calcaires du Lincolnshire, où il serait en compagnie de *Am. subradiatus.*

Yorkshire. — L'auteur admet que les séries à *Millepora* correspondent à l'assise à *Am. Sowerbyi,* et celles de Scarborough à *Ammonites Humphriesianus.*

Les séries moyennes d'estuaires ne contiennent guère que des végétaux, les séries supérieures contiendraient en outre des Anodon. Ces dernières représenteraient probablement l'assise à *Ammonites Parkinsoni* et le Great Oolite.

Comme on le voit, il y a d'énormes difficultés dans le parallélisme du Jurassique de l'Angleterre, qui, pendant si longtemps, a servi de norme à celui de l'Europe. Il est évident qu'un pays où la succession des assises marines est à chaque instant interrompue,

est le moins propre à fournir une classification qui doit s'étendre à des pays éloignés.

C'est en particulier le cas pour le Callovien, étage si constant sur le continent, tandis qu'en Angleterre, on ne peut le considérer que comme un lit irrégulier formant la base de l'Oxfordien, ce qui est même le cas dans les environs de Kellaway, d'où on a tiré son nom.

Ces strates paraissent pourtant représenter la totalité du Callovien, puisque l'on peut y distinguer deux assises, l'inférieure avec *Am. macrocephalus* et *calloviensis*, et la supérieure avec *Am. Jason*, *ornatus* et *athleta*.

Nous ferons remarquer qu'au point de vue paléontologique, ce groupement du Callovien avec le Malm est aussi incompatible que sur le continent, puisque *Ammonites macrocephalus* est déjà signalé dans le Fuller's Earth, et qu'il a son niveau principal dans le Cornbrash.

Mentionnons encore deux ouvrages paléontologiques importants, la description des *Ammonites* de l'Inferior Oolite, par M. Buckman (824) et celle des *Gastropodes* du même étage par M. Hudleston (2429).

Tous deux y ont compris l'Aalénien, ainsi que je l'ai indiqué plus haut.

Lorraine et Luxembourg. — Dans l'explication des cartes de la partie occidentale de la Lorraine allemande et du Sud du Luxembourg, MM. Schumacher, Steinmann et Werweke (1108 et 1113) considèrent l'Aalénien comme Dogger inférieur, le Dogger moyen est formé par les *assises à Ammonites Sowerbyi*, à *Am. Sauzei* et à *Am. Humphriesianus et Blagdeni*.

La limite avec les couches à *Ammonites Murchisonæ* est parfaitement tranchée, aussi bien sous le rapport pétrographique que sous celui de la faune.

La base de l'assise à *Am. Sowerbyi* est formée par un banc marno-calcaire légèrement ferrugineux, contenant *Terebratula infraoolithica* et des *Montlivaultia*. La partie supérieure est formée par des calcaires ferrugineux passant par places à un calcaire à Entroques et des marnes à *A. Sowerbyi* et *Gryphœa sublobata*.

Par places, la partie supérieure de ces calcaires correspond à l'*assise à Ammonites Sauzei*, tandis que sur d'autres points, les couches à *Ammonites Sowerbyi* sont directement recouvertes par un *calcaire corallien*, qui correspond tantôt à la totalité, tantôt à une partie seulement des assises à *Ammonites Sauzei* et *Humphriesianus*. La partie inférieure de ce calcaire corallien, qui correspondrait à l'assise à *Am. Sauzei*, ne contiendrait pas *Ammonites Humphriesianus*, et serait par contre le niveau exclusif de *Cidaris cucumifera*.

Le calcaire corallien atteint une épaisseur totale de 40 mètres, il est en majeure partie formé par un calcaire blanc, cristallin,

coupé irrégulièrement par des strates litées : calcaire oolithique, calcaire à Nérinées ou marnes à *Zeilleria Coheni.*

La faune est surtout composée de Polypiers, de Brachiopodes et de Lamellibranches, mais on y a rencontré des fossiles plus caractéristiques : *Belemnites giganteus, Ammonites Humphriesianus* et *A. Blagdeni.*

Le Dogger supérieur est fourni par des marno-calcaires oolithiques d'environ 70 mètres d'épaisseur en Lorraine, tandis que les deux assises inférieures existent seules dans le Luxembourg, où elles ont une épaisseur de 20 mètres.

Les divisions reconnues sont de bas en haut : les *marno-calcaires de Longwy*, l'*oolithe de Jaumont*, les *marno-calcaires oolithiques de Gravelotte* et les *marnes à Rhynchonella varians.*

Les trois premières se rapportent au Vésulien de Ch. Mayer-Eymar, la quatrième à son Bathien.

Les deux assises inférieures du Vésulien sont assez pauvres en fossiles, sauf en *Ostrea acuminata* qui y abonde. Les oolithes de Gravelotte contiennent *Ammonites Parkinsoni* et *Belemnites giganteus.*

Le Bathien est peu développé, il contient en énorme quantité *Ostrea Knorri*, Voltz, *Rhynch. varians* (Schl.), *Anabacia complanata* (Defr.) et *Montlivaultia trochoides*, E. et H. On y rencontre aussi les *Ammonites quercinus*, T. et J. et *procerus*, Snb.

Ammonites Sauzei n'avait pas été trouvé en exemplaires indubitables dans les environs de Nancy: M. Nicklès (472) vient de l'y découvrir, associé à *Am. polyschides*, autre fossile très caractéristique du même niveau. Le même auteur (473) a fait connaître un exemplaire de *Stellaster Sharpii*, Wright, rencontré à la partie supérieure du calcaire à Polypiers des environs de Nancy.

Jura. — M. Greppin (1278) prépare un mémoire sur des fossiles de très petite taille provenant de la Grande Oolithe du canton de Bâle.

M. Jaccard (1281) signale le bitume dans des fissures du Bathonien de Noiraigue et du Val de Travers ; j'ajouterai que le même fait était observable dans les déblais extraits du tunnel de La Croix, près de Saint-Ursanne.

M. Bourgeat (452) a étudié les formations coralligènes du Bajocien du Jura méridional et donne des coupes des différents affleurements.

Il en conclut que les polypiers ne forment qu'une exception dans le Bajocien, qu'ils se trouvent généralement à sa partie supérieure, mais souvent aussi à sa base. Le calcaire à Entroques a sa plus grande puissance auprès des îlots de Polypiers. Enfin, les récifs du bord occidental de la chaîne sont composés de polypiers greffés les uns sur les autres, tandis que plus à l'Est, les polypiers sont contenus dans une masse calcaire.

Bassin de Paris. — M. de Grossouvre (463) a examiné le Dogger dans la partie occidentale du bassin de Paris.

Dans les environs de Poitiers, le Bajocien est formé à la base par des calcaires à silex, et en haut par un massif de calcaire dolomitique.

Le Bathonien est représenté par des calcaires grossiers à silex, recouverts par le Callovien, réduit à la *zone à Am. anceps*. La *zone à Am. athleta* paraît aussi y exister partiellement, elle est recouverte transgressivement par les *couches à Spongiaires et à Am. canaliculatus*, qui correspondent en tous points aux couches de Birmensdorf du Jura et que l'on peut suivre jusqu'au Nord de Loudun.

Un peu plus au Nord, à la Grimaudière, près de Moncontour, se trouve la *zone à Am. athleta* bien développée, et recouverte aussi directement par les couches de Birmensdorf. Ce n'est qu'encore plus au Nord que l'on voit apparaître *Ammonites Lamberti*.

A Pas-de-Jeu, l'assise à *Ammonites anceps* repose directement sur les calcaires à silex ; l'auteur admet deux discordances, l'une au-dessous et l'autre au-dessus du Callovien.

Après une longue interruption, on retrouve un lambeau de Jurassique près de Montreuil-Bellay. Il présente l'Aalénien, recouvert par des calcaires avec gros blocs de silex, avec *Ostrea subcrenata* et *Terebratula perovalis* que l'auteur rapporte au Bajocien inférieur, tandis que des calcaires blanchâtres avec *Am. Neuffensis* représenteraient le Bajocien supérieur.

Le Bathonien inférieur est représenté par des couches à *Am. fuscus, polymorphus, pseudo-anceps*, etc., et le Bathonien supérieur par des calcaires très fossilifères dont je ne citerai que quelques espèces :

Ammonites Humphriesi, procerus, aurigerus, aspidoides, bullatus, microstoma, Elygmus polytypus, Terebratula coarctata, T. Etheridgi, etc.

L'auteur fait voir que M. Deslongchamps a fait confusion en attribuant cette dernière espèce au Bajocien, et comme elle montre des différences incontestables avec l'espèce anglaise, il propose de la nommer *T. Montreuillensis*. Il fait aussi remarquer la position anormale d'*Am. Humphriesi*, qui à Montreuil-Bellay est le fossile le plus abondant du Bathonien supérieur. M. de Grossouvre ayant voué une attention toute particulière à l'examen de cette espèce, on peut donc en conclure non seulement à sa présence à un niveau bien supérieur à celui qu'elle occupe habituellement, mais encore au fait remarquable qu'elle y présente son maximum de développement.

Le calcaire à silex bathonien se termine par une surface corrodée sur laquelle se trouve un banc de calcaire gris jaunâtre pétri d'oolithes ferrugineuses. C'est le célèbre niveau callovien de Montreuil-Bellay qui contient les *Ammonites macrocephalus, anceps, coronatus, Bombur, curvicosta, Jason, refractus*, etc.

Il est recouvert par des calcaires blanchâtres quoique ferrugineux, avec *Ammonites anceps, athleta, Duncani, bicostatus*, puis

par des marnes alternant avec des calcaires et contenant *Am. athleta, Duncani, Lamberti,* etc.

Le tout est couronné par des marnes à fossiles phosphatés renfermant les mêmes espèces que les lits précédents. L'auteur considère ce dernier niveau comme correspondant à la base des *marnes à Ammonites Renggeri* de la Franche-Comté et le niveau le plus inférieur comme correspondant à l'*assise à Am. anceps*, admettant une lacune au-dessus du Bathonien.

Je suis parfaitement d'accord avec lui quant à certains points du Jura, principalement les environs immédiats de Besançon, mais quant à l'assise inférieure, elle présente une telle analogie avec les *couches à Ammonites macrocephalus* de Saint-Rambert, qu'il me semble bien difficile de l'assigner à une autre phase.

Dans la vallée de la Sarthe, M. de Grossouvre a constaté des calcaires marneux à *Am. Murchisonæ*, des calcaires plus durs, à *Am. Humphriesi* et *A. Parkinsoni*, des calcaires oolithiques à *Rh. spinosa*, les calcaires à *Montlivaultia* (III, p. 282), puis les couches contestées de Pécheseul.

On se souvient que ces couches passent pour avoir une faune de *Céphalopodes calloviens* mélangés à une faune d'*Echinodermes bathoniens*.

M. de Grossouvre examine à nouveau cette faune et trouve qu'elle est intermédiaire entre le Bathonien et le Callovien ; il la rattache à ce premier étage, elle formerait un faciès à Céphalopodes du Cornbrash qui présente généralement un faciès à Brachiopodes.

Le banc de Pécheseul est recouvert par des argiles à *Ammonites macrocephalus* que l'auteur considère comme représentant la base du Callovien.

Plus haut, on trouve les gisements classiques de Chauffour, Montbizot, etc., appartenant à l'assise à *Ammonites anceps*, puis des marnes ayant à leur base *Ammonites athleta* et plus haut *Ammonites cordatus* et *Rhynchonella Thurmanni*. Enfin le tout est couronné par des marnes à *Ammonites Martelli, Terebratula Delemontana, Hemicidaris crenularis, Glyptychus hieroglyphicus*, etc.

L'auteur admet que ces dernières couches sont l'équivalent de l'assise de Birmensdorf que nous avons vue plus haut. Il termine par une comparaison de la contrée étudiée avec la Normandie, pour laquelle il se base sur les travaux de MM. Deslongchamps, Bizet et Guillier.

Le même auteur (462) signale le phosphate de chaux au niveau de l'*Ammonites Niortensis*, à celui de l'*Ammonites zig-zag*, et dans l'assise à *Ammonites athleta*, qui forme un des niveaux à phosphates ayant la plus grande extension.

AQUITAINE. — M. Mouret a décrit l'année dernière le Dogger des environs de Brive et de Borrèze (Dordogne) (III, p. 498). Dans une nouvelle notice, il examine sommairement ces mêmes terrains dans l'ensemble du bassin du Sud-Ouest (470).

1. *Les calcaires oolithiques inférieurs* avec *Pecten pumilus* se présentent toujours à peu près avec le même faciès.

2 et 3. Il en est de même des *calcaires lithographiques et marnes feuilletées*, sauf dans la vallée de l'Isle, où ils présentent un faciès corallien. Dans le Sud, on ne peut plus séparer les deux assises. Ces couches contiennent *Ostrea Carilloni*, Gourret, des *Cyrena* et *Anisocardia Dieulafaiti*, Gourret. D'après M. Fabre, elles représenteraient le Bathonien inférieur.

4. La *Brèche inférieure* contient à sa base des fossiles lacustres; le caractère bréchoïde disparaît quelquefois, mais les fossiles d'eau douce se trouvent à peu près dans toute l'étendue du bassin. Dans la vallée de l'Isle, les calcaires marins paraissent avoir le dessus.

M. Bleicher assimile ces couches aux lignites du Larzac et les considère comme appartenant au Bathonien supérieur. Il en est de même des :

5. *Calcaires oolithiques ou schisteux* qui contiennent en abondance *Rhynchonella elegantula*. Dans la vallée de l'Isle, ce niveau a un faciès corallien.

Ils sont recouverts par des calcaires compacts, parfois lithographiques, représentant probablement le Callovien.

Espagne. — D'après les fossiles cités de la province de Teruel, par M. de Cortazar (1625), on y rencontrerait l'Aalénien, le Bajocien, le Bathonien et le Callovien.

Russie. — M. Bukowski a publié une monographie stratigraphique et paléontologique du Jurassique de Czenstochan, en Pologne (1055) et a en outre résumé la partie stratigraphique, en l'étendant à la totalité de l'affleurement jurassique entre Cracovie et Wielun (1395).

Les couches les plus inférieures appartiennent à *l'assise à Parkinsonia Parkinsoni*, présentant le même faciès que dans le N.-O. de l'Allemagne. Au Sud de l'affleurement en question, cette assise est composée de grès et de sables sans fossiles qui représenteraient en outre l'assise à *Oppelia fusca*.

Le Bathonien inférieur est formé par des argiles sablonneuses, contenant les fossiles caractéristiques de *l'assise à Oppelia fusca*, ayant aussi le faciès de l'Allemagne du Nord.

Le Bathonien supérieur commence par une oolithe ferrugineuse, aussi bien au Nord qu'au Sud de l'affleurement. Dans la partie méridionale, cette formation d'oolithes a duré jusqu'à l'Oxfordien et comme ses dépôts n'ont qu'une épaisseur relativement faible, il en résulte un mélange apparent des faunes des diverses assises qu'elle représente (oolithes de Balin).

Dans le Nord de l'affleurement, on peut par contre en séparer l'*assise à Oppelia aspidoides*, représentée par un calcaire ferrugineux à *Rhynchonella varians*, surmonté par des sables à *Oppelia serrigera*.

Au-dessus se trouve le Callovien inférieur, formé par un calcaire sablonneux, brun, alternant avec des lits de sable verdâtre. Sa faune est celle de l'*assise à Ammonites macrocephalus*.

A sa partie supérieure, cette assise passe à des marnes argileuses,

teintées de vert par des grains de glauconie; ces marnes contiennent une faune assez riche en *Céphalopodes* et en *Brachiopodes*. La faune représente la partie supérieure de l'assise à *Am. macrocephalus*, le reste du Callovien, et en outre le niveau à *Ammonites Lamberti*.

Un troisième faciès se présenterait à l'extrémité méridionale de la partie russe de l'affleurement, c'est-à-dire dans les environs de Raclawice; le sable qui représente les assises à *Ammonites aspidoides* et *fuscus*, passe à des conglomérats contenant de mauvaises empreintes de Lamellibranches qui représentent probablement le Bathonien supérieur. Au-dessus se trouvent des oolithes ferrugineuses, qui contiennent la faune du Callovien et paraissent même représenter le niveau à *Ammonites Arduennensis*.

D'après M. Mihalski, les différences que nous venons de mentionner seraient à rapporter à des différences de faciès, tandis que M. Bukowski les attribue aux communications, d'un côté avec le N. de l'Allemagne, et de l'autre côté avec la mer formant les dépôts jurassiques de Brunn et de la Bavière. La première de ces influences s'affaiblit avec l'âge et disparaît presque complètement au commencement de l'Oxfordien.

L'année dernière, nous avons mentionné une notice préliminaire de M. Karitzki sur le Jurassique des environs de Kieff (III, p. 255). Cet auteur a complété ses recherches (1057), il considère l'assise à *Macrocephalites macrocephalus* comme formée par deux niveaux, l'inférieur, caractérisé par *Cadoceras Elatmœ*, Nik., contient en outre les *Ammonites macrocephalus* et *Chamusseti*; le niveau supérieur, caractérisé par *Perisphinctes Koehlighi*, Sow., contient *P. cfr. spirorbis*, Neum. et *Cosmoceras Galilaei*, Opp. — *Cosmoceras Gowerianum*, Sow. se trouve dans les deux niveaux.

M. Sibirtzeff (1062) a décrit le Jurassique du gouvernement de Nijni-Novgorod.

Le Callovien y repose en partie sur les marnes bigarrées se rapportant au Permien et au Triasique, en partie sur le Zechstein. Il commence généralement par des dépôts sableux littoraux. Le Callovien moyen est très répandu, mais le Callovien supérieur n'est pas représenté. (Extrait du N. Jahrb., 1888, p. 92).

D'après M. Pavloff (1023-4) le Jurassique des environs de Sysran, sur le Volga, présente une ressemblance frappante avec celui de la partie Nord du gouvernement de Simbirsk. A la base, on observe le grès micacé sans fossiles, identique au grès callovien du Dolinowka; ce grès est recouvert d'une mince couche d'oolithes ferrugineuses à *Stephanoceras coronatum*, qui supporte l'Oxfordien.

B. FACIÈS ALPINS.

Portugal. — L'Algarve (1646) présente un curieux mélange du faciès alpin et du faciès extra-alpin, comme c'est du reste aussi le

cas pour la partie septentrionale de l'aire jurassique du Portugal.

Dans la partie occidentale de l'Algarve, une masse puissante de dolomies présente à sa base des fossiles liasiques, tandis qu'à sa partie supérieure elle passe à un calcaire très blanc, contenant des *Polypiers*, quelques *Gastropodes* et des débris d'*Echinodermes*.

Dans l'Algarve oriental, les dolomies occupent une surface bien moins grande; la partie supérieure des calcaires n'est pas formée par un calcaire blanc, mais par un calcaire gris, ne contenant qu'exceptionnellement des *Polypiers*, mais présentant par contre un certain nombre de Brachiopodes rappelant les formes du Dogger alpin. Ils sont recouverts directement par le Callovien, tandis qu'au Nord du Tage, l'assise de Klaus, à faune bien typique, est séparée du Callovien par des calcaires puissants représentant les couches à *Ammonites Parkinsoni*, et le Bathonien à faciès extra-alpin.

Le Callovien présente les quatre membres suivants :

1° Marno-calcaires peu épais avec tiges de fucoïdes et céphalopodes indéterminables.

2° Marnes à fossiles pyriteux : *Am. macrocephalus*, *anceps*, *bicostatus*, etc., etc.

3° Marno-calcaires puissants, contenant encore *Ammonites anceps*.

4° Marno-calcaires avec la faune de l'assise à *Ammonites athleta*, se terminant par une agglomération de fossiles ferrugineux ou phosphatés.

Suisse. — MM. Favre et Schardt (1274) s'occupant des Préalpes vaudoises, font savoir que du Moléson au Mont-Cray, l'Aalénien est surmonté par des strates contenant *Am. Humphriesianus*, *Am. Parkinsoni*, *Am. tripartitus*, *Posidonomya alpina*, etc.

Au S.-E. de cette contrée, ces couches sont remplacées par le faciès littoral des couches à *Mytilus*, apparaissant de distance en distance entre le Lias supérieur et le Malm.

Basses-Alpes. — D'après M. Goret (347), le Jurassique moyen du bassin de Barcelonnette consiste en schistes argilo-calcaires, gris, bleuâtres ou noirs, renfermant fréquemment du gypse stratifié au-dessous du Callovien, ce qui est aussi le cas dans le département des Hautes-Alpes. Les seuls fossiles recueillis dans le Bathonien sont : *Ammonites tripartitus*, *polymorphus*, *Parkinsoni*, et des *Bélemnites* et *Térébratules* indéterminables.

Le Callovien est formé par une épaisse série de schistes marneux noirs, bleuâtres ou légèrement violacés, renfermant à leur base *Ammonites macrocephalus*, et plus haut *Ammonites anceps*, *athleta*, *lunula* et *Backeriæ*. Plus haut encore, on trouve *Ammonites cordatus* et *Arduennensis* qui paraissent représenter la base du Malm.

Dans la haute vallée de l'Ubaye, le Dogger manque, à moins que l'on ne lui attribue des schistes et calcaires marneux grisâtres, peu épais, dans lesquels se trouvent des couches d'anthracite terreuse, qui a donné lieu à quelques essais d'exploitation.

SICILE. — Dans sa description de la Sicile, M. Baldacci (1511) cite deux assises se rapportant au Dogger, les *zones à Posidonomya alpina* et à *Stephanoceras macrocephalum*. La première est caractérisée par *Phyllocceras Lardyi*, Oost., *subobtusum*, Kud., *Kudernatschii*, Hauer, *disputabile*, Zittel, *Mediterraneum*, Neum., *Oppelia fusca*, Quenst., *Posidonomia alpina*, Gras, *Terebratula Gerda*, *Fylgia*, *Phryne*, *Rhynchonella defluxa* et *alta*.

Cette faune, de même que celle de la zone à *Ammonites macrocephalus*, est bien connue par les belles publications de M. Gemmellaro.

D'après M. Seguenza (1566), le Dogger de Taormina présente quatre zones qui sont de haut en bas :

4. *Calcaires à Rhynchonella Berchta*, Oppel.
3. *Calcaire à Stephanoceras Brongniarti* (Sow.).
2. *Calcaire à Pentacrinus et autres crinoïdes* (*P. cristagalli*, Quenst., etc.)
1. *Calcaire à Rhynchonella Vigilii*, Leps.

L'assise inférieure avec *Rhynchonella Vigilii*, Leps. et l'assise à Pentacrines, seraient à rapporter à l'Aalénien.

Les calcaires à *Stephanoceras Brongniarti* contiennent une faune très riche; ses Ammonites la classent dans le Bajocien; je citerai : *Am. Braickenridgii*, *Garanti*, *Bajociensis*, *oolithicus* et une *Posidonomie* que l'auteur ne détermine pas.

Les *calcaires à Rh. Berchta* contiennent aussi un grand nombre de fossiles, *Posidonomia alpina*, *Terebratula Gerda*, Opp., *Phryne*, Gemm., *sulcifrons*, Ben., *curviconcha*, Opp., etc., et les *Rhynchonella alta*, Opp., *Ucinensis*, di Stef., *Ziza*, Opp., *Galatensis*, di Stef., etc. L'auteur considère cette assise comme représentant le Vésulien.

M. Seguenza avait déjà présenté des notices sur les deux assises supérieures (1564 et 1565).

A la suite de ces deux dernières notes, M. di Stefano (1574) publia une étude sur les *couches à Posidonomia alpina* de Taormina. Il en ressort bien clairement que cette assise se trouve dans les mêmes conditions que dans les autres contrées alpines, c'est-à-dire qu'elle présente par place de nombreux Céphalopodes et dans d'autres de nombreux Brachiopodes. Certaines contrées présentant le mélange de ces deux faunes, il est démontré qu'elles sont contemporaines et il n'y a donc pas lieu d'admettre deux étages différents, comme le voudrait M. Seguenza.

LE MALM.

A FACIÈS EXTRA-ALPINS.

Nous avons déjà parlé de l'Histoire de la Terre de M. Neu-

mayr (13). Le Malm de l'Europe centrale y est représenté par un tableau dont la traduction rendra certainement service aux lecteurs de l'Annuaire.

ÉTAGES	ASSISES	ALLEMAGNE DU SUD	SUISSE ORIENTALE	SUISSE OCCIDENTALE et S.-E. de la France	NORD de LA FRANCE	ANGLETERRE	N.-O. de l'Allemagne
ÉTAGE TITHONIEN	Zone de *Per. transitorius.*	Manque	Manque	Purbeckien	Manque	Purbeckien	Purbeckien (Serpulit, etc.)
	Zone de *Aspidoceras cyclotum.*	C. de Solenhofen et Plattenkalke. Corallien de Kelheim.	Plattenkalke (Calcaires en plaques).	Portlandien (pars).	Portlandien supérieur.	Calcaires et Sables de Portland.	Plattenkalk de Eimbeckhausen.
ÉTAGE KIMMERIDGIEN	Zone de *Hoplites Eudoxus.*	C. à *H. Eudoxus.* Corallien de Nattheim. Calcaires massifs du Wurtemberg. Dolomie de Franconie.	Couches de Wettingen.	C. à *T. janitor* de Crussol. C. à *O. Virgula.* Ptérocérien. Corallien de Valfin, etc.	Portlandien moyen et inférieur C. à *O. Virgula.* Ptérocérien.	Argiles de Kimmeridge (partie supérieure.)	C. à *Olcostephanus gigas.* Virgulien. Ptérocérien. C. à *Nerinea obtusa.*
	Zone de *Oppelia tenuilobata.*	Faciès à Ammonites et Spongiaires.	Faciès à Ammonites et Spongiaires passant au Calcaire à Astartes.	Astartien / Ammonites et Spongiaires.	Astartien et Corallien supérieur (Tonnerre, etc.)	Argile de Kimmeridge, (partie inférieure.)	C. à Nérinées. C. à *Terebratula humeralis.*
ÉTAGE OXFORDIEN	Zone de *Peltoceras bimammatum.*	Faciès à Ammonites et Spongiaires.	Faciès siliceux à Coraux, passant au faciès à Ammonites. Marnes à Myacées.	Corallien. Marnes à Myacées.	Corallien inférieur.	Calcareous Grit supérieur. Oolithe corallienne.	Oolithe corallienne.
	Zone du *Peltoceras transversarium.*	Faciès à Ammonites.	Faciès à Ammonites et Spongiaires.	Myaires ? / Ammonites.	Marnes oxfordiennes.	? Calcareous Grit inférieur. Marnes oxfordiennes.	
	Zone de *Aspidoceras perarmatum.*	Faciès à Ammonites.	Faciès à Ammonites.	Faciès à Ammonites.	Marnes oxfordiennes.	Marnes oxfordiennes.	C. d'Hersum, (Faciès à Ammonites.)
ÉTAGE CALLOVIEN							

HANOVRE. — M. Struckmann (1201) a déjà, à plusieurs reprises, parlé du Portlandien des environs de Hanovre; aujourd'hui il réunit ses observations en une brochure qui contient en outre des observations nouvelles, elle vient donc prendre place entre sa description du Kimméridgien et celle du Wealdien.

Le Portlandien du Hanovre repose toujours sur le Kimméridgien supérieur, que l'on a souvent désigné du nom de *couches à Exogyra virgula*, dénomination fâcheuse, qui a amené de nombreuses confusions dans les cartes et dans les mémoires, car *Ostrea virgula* se trouve dans la totalité du Kimméridgien et dans le Portlandien inférieur, et ce n'est pas dans les couches qui portent son nom qu'il est toujours le plus fréquent.

Le Portlandien est toujours recouvert par le Purbeckien ou marnes de Münder; la séparation est parfois tranchée, tandis que sur d'autres points, il y a un passage insensible de l'un à l'autre.

Le Portlandien est divisé en inférieur et en supérieur (ou Eimbeckhäuser Plattenkalke). Après avoir décrit les affleurements qui appartiennent à chacun de ces sous-étages, l'auteur donne une liste de tous les fossiles qu'il a recueillis dans le Portlandien, en indiquant leur passage, tant aux couches inférieures qu'aux couches supérieures. L'ensemble s'élève à 85 espèces, dont 42 Lamellibranches et 19 Gastropodes ; 58 se trouvent dans le Portlandien inférieur et 47 dans la division supérieure.

Les espèces suivantes sont spéciales au Portlandien; *Ammonites giganteus*, Sow., *Gravesianus*, d'Orb., *gigas*, Ziet., *portlandicus*, P. de L., *Cerithium Kappenbergense*, Struckm., *Melania attenuata* (Sow.), *Turritella minuta*, K. et D., *Trochus Beaugrandi*, P. de L., *Delphinula Beaugrandi*, Sand., *Patella Castellana*, Thurm., *Corbula Morini*, P. de L., *C. Antissiodorensis*, Cott., *Thracia Tombecki*, P. de L., *Anisocardia portlandica*, Struckm., *Cyrena nuculæformis*, Roe., *Cardium dissimile*, Sow., *C. Dufrenoycum*, Buv., *Corbicella tenera*, P. de L.

Les *Céphalopodes* ne sont représentés dans le Portlandien que par les quatre espèces citées, qui se trouvent toutes dans le Portlandien inférieur. Les *Spongiaires*, les *Coraux*, les *Crinoïdes* et les *Bryozoaires* manquent complètement et les *Brachiopodes* ne sont représentés que par une seule espèce, qui y est rare.

Deux *Sauriens* et une *tortue* qui se trouvent dans le Kimméridgien, ne passent qu'au Portlandien inférieur. Les formes saumâtres: *Corbula*, *Cyrena*, *Paludina*, *Valvata*, *Melania*, sont fréquentes surtout dans la division supérieure, mais elles sont en général cantonnées dans certains lits intercalés entre des couches purement marines.

Sur les 85 espèces que comporte la faune du Portlandien, 51 se trouvent déjà dans des couches inférieures, 22 passent au Purbeckien et 13 au Wealdien, auxquelles il faut ajouter une plante, *Sphenolepis Kurriana*, Dkr.

L'auteur fait voir que la faune devient de moins en moins marine, jusqu'à ce qu'elle soit franchement lacustre dans le Wealdien, mais il n'y a pas de discontinuité entre celui-ci et le

Purbeckien (que M. Struckmann considère comme division inférieure du Wealdien), ni entre le Purbeckien et le Portlandien. Il y a par contre un changement de faune brusque entre le Wealdien et le Hilsthon (Néocomien supérieur); ces deux étages ne présentent pas une seule espèce commune.

L'auteur, après avoir examiné ces faits, conclut que le Wealdien du Hanovre ne correspond pas au Crétacique inférieur, et qu'il y a eu une interruption dans la sédimentation entre le Wealdien et le Néocomien. Cette opinion ne concorde pas avec une observation de M. Böhm, qui a vu des bancs de Néocomien marin intercalés dans le Wealdien de l'Allemagne du Nord.

La notice se termine par des descriptions paléontologiques et par quatre planches dans lesquelles sont représentées quelques espèces nouvelles et les quatre céphalopodes portlandiens, qui donnaient encore lieu à des confusions, quoiqu'ils soient connus depuis fort longtemps.

Angleterre. — Nous avons vu, page 211, que M. Woodward (720) partage le Malm en *Oolithique moyen* et en *Oolithique supérieur*. Retranchant le Callovien de la division inférieure, il ne nous reste plus pour celle-ci que les marnes oxfordiennes et le Corallien.

Les marnes oxfordiennes, ou *Oxford clay*, ont une puissance variant de 300 à 600 pieds, dont il y a à déduire de 5 à 80 pieds pour le Callovien.

Les *Corallian beds* du Yorkshire sont divisés de la manière suivante, par MM. Hudleston et J.-F. Blake.

F. Calcareous Grit supérieur.
E. Coral Rag. Sous-zone du *Cidaris florigemma*.
D. Coralline Oolite.
C. Calcareous Grit moyen.
} Zone de l'*A. plicatilis*.
B. Calcaire inférieur.
A. Calcareous Grit inférieur.
} Z. de l'*A. perarmatus*.

L'épaisseur totale est de 200 à 250 pieds.

Les Corallian beds manquent en général dans la région médiane de l'aire jurassique anglaise, et ne réapparaissent d'une façon continue que dans l'Oxfordshire.

L'Oolithique supérieur est divisé en *Kimmeridge Clay, Portland beds* et *Purbeck beds*.

M. Blake reconnaît dans le Kimmeridge Clay, l'Astartien et le Ptérocérien de l'Europe continentale, mais n'y voit pas de représentant du Virgulien.

Les autres assises sont bien connues. La description que M. Woodward extrait de différents auteurs forme un ensemble fort instructif, mais il ne servirait à rien de le résumer en quelques lignes.

M. Th. Roberts (478 et 836) a publié une étude comparative du Jurassique supérieur de l'Angleterre avec celui du Jura suisse. Il visita le Jura bernois et une partie du Jura neuchatelois et vaudois, par conséquent une contrée à faciès franc-comtois

typique et une autre présentant un mélange de ce faciès avec le faciès argovien.

Quoique l'auteur analyse la majeure partie de la littérature parue sur ces contrées, son tableau comparatif est basé sur les travaux de MM. Greppin et Jaccard et ne paraît pas tenir compte des travaux postérieurs à ces deux auteurs. Il établit de cette façon une série uniforme et la compare aux strates de l'Angleterre, terminant par le tableau suivant :

ANGLETERRE.		JURA SUISSE.	
Purbeck	supérieur.	Valanginien.	
	moyen. inférieur.	Purbeckien.	
Portland stone. » sands, etc. Kimméridge Clay supérieur.		Portlandien.	
Kimméridge inférieur. Marnes à *Exogyra virgula.*		Virgulien.	
» à *Ammonites alternans.*		Ptérocérien.	
Marnes à *Astarte supracorallina.* » à *Ostrea deltoidea.* Lits de passage du Kimméridge.		Astartien.	
Corallian. Supracoralline.		Calcaire à Nérinées Oolithe corallienne.	Corallien.
Coral Rag.			
Coralline Oolite.		Terrain à Chailles siliceux.	
Middle Calcareous Grit.			
Hambleton Oolite.		Pholadomyen.	Oxfordien.
Lower Calcareous Grit.		Spongitien.	
Oxford Clay. Marnes avec groupe de *Am. cordatus.*		Le fer sous-oxfordien.	Callovien.
» » » *Am. ornatus.*		Zone à *Am. macrocephalus.*	
Kelloway Rock.			
Cornbrash.		Bathonien.	

La revue précédente a suffisamment entretenu ses lecteurs du parallélisme entre les faciès franc-comtois et argovien de l'Oxfordien, pour qu'il ne soit pas nécessaire de faire voir qu'il est suranné de ranger dans une même assise (*le fer sous-oxfordien*) les zones à *Am. anceps*, *athleta* et *Renggeri* et à les surmonter du *Spongitien* et du *Pholadomyen*. La partie supérieure de ce tableau comparatif est certainement beaucoup plus correcte.

M. Hulke (2431) a décrit des restes de Dinosauriens du Kimméridgien.

MM. Lydekker et Boulenger (2497) ont publié une note sur les *Chéloniens* du Purbeckien et du Wealdien, lesquels présentent une parenté étroite avec ceux du Ptérocérien de Soleure dans le Jura suisse.

M. Davies (2303) a décrit un nouveau poisson du Purbeckien, *Pholidophorus purbeckensis*.

Une notice posthume fait connaître *Ophiurella nereidea*, Wright, du calcareous grit du Dorsetshire (2739).

Bassin de Paris. — On trouvera dans la revue précédente (III, p. 427) l'analyse d'un travail de M. Jannel sur le département des Vosges.

M. Brasil (2257) a décrit et figuré une nouvelle espèce de Turbo, *T. Kimmeridjiensis*, du calcaire coquillier du Havre.

Aquitaine. — M. Mouret (470) classe de la manière suivante le Jurassique supérieur du bassin du S.-O.

Virgulien	Calcaires et marnes à *O. virgula*.
Ptérocérien	Calcaires à faciès corallien. Brèche et calcaires d'eau douce.
Séquanien	Calcaires en plaquettes. Couches à Nérinées.
Corallien-Oxfordien	Calcaires à Polypiers. Calcaires sub-crayeux. Calcaires en corniche.

Jura. — Les Gastropodes du Terrain à chailles de Ferrette ont été étudiés par M. Andreæ (1187) ; il y a reconnu 31 espèces dont 10 sont nouvelles. Quatre d'entre elles se trouvent dans le Bajocien et le Bathonien, 9 dans le Callovien, tandis que 2 seulement passeraient au Kimméridgien et au Portlandien.

Dans l'introduction, l'auteur examine les Ammonites découvertes en Alsace dans ce terrain, ce sont : *Harpoceras cfr. Delemontanum*, Opp., *Oppelia crenata*, Brug., *Pichleri*, Opp., *oculata*, Bean, *Haploceras Erato*, d'Orb., *Cardioceras cordatum*, Sow., *Perisphinctes plicatilis*, Sow., *Martelli*, Opp., *Peltoceras Eugenii*, Rasp.,

Constantii, d'Orb., *Aspidoceras perarmatum*, Sow., *Lytoceras* aff. *Adelæ*, d'Orb., *Lytoceras* sp.

M. Hollande (466) a exposé le mode de formation des récifs de coraux actuels et leur a comparé ceux du Jura à la fin de la période jurassique.

L'année dernière, nous avons énuméré les discussions ayant trait à la position stratigraphique des couches coralligènes de Valfin. Malgré les travaux de d'Orbigny, d'Ogérien et de Guirand, leur faune était encore fort incomplètement connue, aussi est-ce un grand service que M de Loriol rend à la connaissance des terrains jurassiques en commençant la publication d'une monographie paléontologique du Corallien de cette localité (2486). Elle est précédée d'une notice stratigraphique de M. Bourgeat, dans laquelle l'auteur décrit le récif de Valfin et son passage au Ptérocérien à faciès vaseux. Une carte et des profils représentent graphiquement ces transformations.

Grâce à cette belle monographie, Valfin sera bientôt un des points les mieux connus de l'Europe, autant sous le rapport paléontologique qu'au point de vue stratigraphique.

M. Bourgeat (453) a en outre fait connaître un gisement fort riche en *Ostrea virgula*, à Saint-Claude du Jura. Ce fait est fort important sous deux points de vue: il confirme l'âge ptérocérien du récif de Valfin, et fournit un jalon pour relier le Virgulien typique aux schistes bitumineux du département de l'Ain.

Le même auteur a en outre réuni en un volume (452) le résultat de ses recherches sur les niveaux coralligènes du Jura méridional.

Purbeckien. — On se souvient (III, p. 296) que l'on avait admis l'extension du lac purbeckien jusqu'à Moutiers, dans le Jura bernois. M. Gilliéron (1284 *bis*) trouva ce fait étrange, puisque le Portlandien n'est pas censé exister jusque-là, et soumit cette localité à un nouvel examen.

Dans la tranchée de la Charrue, l'auteur constata ce qui était déjà connu : des calcaires blancs à aspect jurassique, avec intercalation de strates à fossiles d'eau douce, passant à leur base à un calcaire marin dans lequel les fossiles sont tellement rares et mauvais qu'il n'est pas possible de fixer leur âge.

A quelque distance de ce gisement, M. Gilliéron en découvrit un autre, présentant les mêmes assises lacustres intercalées dans des calcaires jurassiques, mais cet ensemble y est séparé du Jurassique par des couches sidérolitiques ; il serait donc éocène ou oligocène.

Passant à l'examen des fossiles, M. Gilliéron dit que le *Chara* de la Charrue n'est pas *Chara Jaccardi*, Heer, du Purbeckien, mais plutôt *Chara Greppini*, Heer, du terrain sidérolitique. Je ferai remarquer que M. Gilliéron dit ne pas avoir eu à sa disposition de

bons exemplaires, et que ceux qui ont été antérieurement cités de ce gisement ont été déterminés par Heer lui-même.

L'*Hydrobia* que M. Maillard a rapporté à *H. Chopardi* du Purbeckien, serait probablement un *H. pyramidalis* de l'Eocène.

L'état de conservation des autres fossiles n'a pas non plus permis une détermination certaine, sauf *Limneus longiscatus*, de l'Eocène, dont on n'a pourtant pas vu l'ouverture.

Il paraît néanmoins que la faune des deux localités est la même, et l'une d'entre elles présentant du sidérolitique entre les couches lacustres et le Jurassique, on peut en conclure à l'âge tertiaire du lacustre de la première localité.

Deux notices ont trait au Purbeckien de l'extrémité méridionale de la chaîne du Jura.

L'une d'entre elles, de M. Révil (477), concerne le Pas-du-Banchet, à l'Ouest du lac d'Aiguebelette. L'auteur donne une coupe fort détaillée du Purbeckien de cette localité; à la base se trouvent des fossiles appartenant incontestablement à cet âge, et à la partie supérieure, d'autres fossiles : *Corbula inflexa*, *Corbula Forbesi*, *Sphænia Pellati*, appartenant au Portlandien supérieur. On peut donc en conclure que le Purbeckien de cette localité est intimement lié au Jurassique.

Cette conclusion est diamétralement opposée à celle de la deuxième notice, qui traite d'une localité située un peu plus au Sud, la cluse de la Chaille, dont il a déjà été question l'année dernière (III, p. 295). L'auteur, M. Hollande (464) en donne une nouvelle coupe, dans laquelle il cite *Natica Leviathan* au-dessous des couches nymphéennes. Dans sa notice précédente (III, 814) M. Hollande parlait de « grands gastropodes rappelant *Natica leviathan ;* » il est fâcheux qu'il ne s'explique pas sur les faits qui ont levé ses doutes. Est-ce la découverte d'exemplaires en meilleur état ou un nouvel examen des matériaux défectueux ? Un fait d'une telle importance mérite une confirmation explicite.

M. Mayer-Eymar (1282) voudrait réunir le Purbeckien au Crétacique, en se basant sur ce que son correspondant, l'assise de Berrias, en forme le faciès normal et se rattache au Crétacique.

Russie. — Nous avons déjà parlé de la belle monographie du Jurassique de Çzenstochan, par M. Bukowski (1055) et de la liaison intime de la base de l'Oxfordien avec le Callovien. L'auteur dit pourtant qu'un changement brusque dans les caractères pétrographiques et paléontologiques a eu lieu dès le commencement de cet âge. Aux sédiments argilo-sableux qui avaient régné jusqu'alors, succèdent des dépôts où le calcaire domine et dont la faune n'a que peu de rapports avec celle qui l'a précédée.

Au Nord, le Callovien est recouvert par des marnes calcaires avec un faciès à spongiaires, riches en *Brachiopodes* et en *Céphalopodes*. Ces derniers appartiennent en partie à des espèces nouvelles, décrites par l'auteur, en partie à l'horizon de l'*Ammo-*

nites transversarius, mais la majorité appartient aux couches à *Ammonites cordatus*.

A leur partie supérieure, ces marnes passent à un calcaire blanc, en bancs épais, d'une grande puissance relativement au reste du Jurassique.

Leur base contient des espèces de l'Oxfordien inférieur, mais ne permettant généralement pas de leur assigner une phase certaine. M. Mihalski vient d'y découvrir une série de formes de l'assise à *Ammonites transversarius*, dont la faune a commencé à se développer dans l'assise précédente.

La partie supérieure de ces calcaires paraît appartenir à l'assise à *Ammonites bimammatus*.

Au Sud de l'affleurement, c'est-à-dire dans les environs de Cracovie, les dépôts oxfordiens ne présentent que de faibles différences avec la partie septentrionale que nous venons de voir.

L'Oolithe de Balin est recouverte par les marno-calcaires gris-clair de l'assise à *Ammonites cordatus*; cette dernière présente un faciès à Céphalopodes et ne paraît pas contenir d'éléments appartenant à l'assise à *Ammonites transversarius*.

Au-dessus se trouvent des calcaires blancs à spongiaires, qui contiennent la faune des couches à *Ammonites transversarius*, mais qui doivent probablement aussi correspondre à l'assise à *Ammonites bimammatus*, car les calcaires compacts qui les surmontent appartiennent à l'assise à *Oppelia tenuilobata*.

Dans le gouvernement de Nijni-Novgorod, M. Sibirtzeff (1062) a reconnu les diverses assises de l'Oxfordien, présentant le même aspect que dans toute la partie centrale de la Russie. Le Kimméridgien est représenté par l'assise à *Ammonites tenuilobatus*, mais M. Nikitin admet qu'il s'y trouve aussi l'assise à *Hoplites*.

L'*étage du Volga* y est fort mal représenté; en fait de fossiles, on n'y a trouvé que quelques bancs à Aucella qui appartiennent à la partie supérieure de l'assise. (Extrait du N. Jahrb., 1888, p. 93).

Nous avons vu plus haut que le Callovien de Sysran, sur le Volga, est analogue à celui de la partie septentrionale du gouvernement de Simbirsk; il en est de même du Malm, d'après M. Pavloff (1023).

Au-dessus de l'assise à *Ammonites coronatus* se trouve une grande masse d'argile marneuse représentant les étages oxfordien et kimméridgien (assises à *Cardioceras cordatum* et à *Hoplites*). L'étage du Volga est formé à sa base par des schistes bitumineux et des grès glauconieux à *Perisphinctes virgatus*, et au sommet par le grès marneux à *Aucella* (zones à *Olcostephanus subditus* et *O. Kachpuricus*).

Amérique. — M. Marsh (2505 et 2506), dont la collection contient la totalité des restes de *Mammifères* découverts dans le Jurassique de l'Amérique, a décrit quelques nouvelles trouvailles. Il prépare sur ce sujet une monographie générale qui fera partie

des mémoires du Geological Survey des Etats-Unis. Ces mammifères appartiennent tous au Jurassique supérieur.

Le même auteur (2507) a continué sa description des caractères principaux des *Dinosaures* jurassiques de l'Amérique.

Les strates qui contiennent ces vertébrés présentent aussi des *invertébrés* qui ont été décrits par M. White (III, 2672). Ce mémoire a été analysé dans la revue précédente, p. 668.

B. FACIÈS ALPINS.

Savoie. — M. Pillet (475) a complété sa *Description de la colline de Lémenc*, en examinant à nouveau les espèces publiées en 1875 et faisant connaître le résultat des nombreuses récoltes faites depuis lors.

L'auteur continue à diviser les strates de cette colline en trois étages : les *Carrières*, le *Calvaire* et la *vigne Droguet;* le mémoire présent ne parle que des deux premiers.

L'étage des *Carrières* est actuellement divisé en deux assises : celle à *Am. platynotus* et celle à *Am. acanthicus*. La première de ces assises présente la même faune qu'à Crussol où elle a été découverte par M. Huguenin; on ne la retrouve pas, par contre, à l'Ouest de Lémenc.

L'*assise à Am. acanthicus* contient plusieurs fossiles qui apparaissent déjà dans l'assise précédente, entre autres *Am. tenuilobatus;* c'est pour cette raison que M. Pillet ne s'est pas servi de cette dernière espèce pour désigner ces strates.

Après avoir décrit la faune, l'auteur les suit vers l'Ouest, au Val de Fier et à Chanaz, où elles sont bien reconnaissables quoique moins riches en Céphalopodes. Il porte ensuite ses comparaisons vers l'Est, où ces mêmes couches ont été décrites de Talloires par E. Favre. Cette dernière localité, de même que Lémenc, diffère de Chanaz et du Val de Fier par une grande prédominance des Céphalopodes et l'absence presque complète des Spongiaires. Lémenc se rattache en outre à Aisy et à Crussol, et présente particulièrement une grande analogie stratigraphique avec ce dernier point, où l'assise à *Am. acanthicus* est aussi comprise entre les couches à *Am. platynotus* et celles à *Am. lithographicus*.

Étage du Calvaire... { Couches à *Aptychus*.
Calcaire à *Polypiers*.
Couches à *Am. lithographicus*.

Cette assise présente plusieurs fossiles en commun avec l'assise à *Am. acanthicus*. Nous citerons tous les fossiles recueillis dans le niveau inférieur; ce sont : *Belemnites semisulcatus*, Munst., *astartinus*, Etal., *Pilleti*, Pictet, *Ammonites Loryi*, M. Ch., *mediterraneus*, Neum., *Kochi*, Opp., *serus*, Opp., *lingulatus canalis*,

Quenst., *quadrisulcatus*, d'Orb., *Stasyycii*, Zeuschner, *caractheis*, Zeuschner, *tenuilobatus*, Opp., *steraspis*, Oppel, *lithographicus*, Opp., *Heberleini*, Opp., *Strombecki*, Opp., *asemus*, Opp., *cyclotus*, Opp., *Calisto*, d'Orb., *Richteri*, Opp., *Lemenci*, Pillet, *transitorius*, Opp., *eudichotomus*, Zittel, *Achilles*, d'Orb., *Geron*, Zittel, *Aptychus latus*, *Beyrichi*, *cyclolotus* et *lamellosus*. En outre un exemplaire de *Terebratula insignis*.

Le *calcaire à Polypiers* n'a rien fourni de déterminable.

Le *calcaire à Aptychus* a fourni des Bélemnites se trouvant déjà dans les assises inférieures, sauf *B. Favrei*, Pillet; des Ammonites qui sont dans le même cas, de nombreux *Aptychus* et quelques Brachiopodes : *Terebratula Bilimiki*, Suess, *globularis*, Suess, *Rhynchonella capillata*, Zittel et *Rh. tatrica*, Zeuschner. En plus deux crinoïdes : *Balanocrinus subteres*, Munst., et *Phyllocrinus metantiformis*, Schauroth., et enfin quelques restes de végétaux, probablement d'algues.

M. Pillet signale ensuite les modifications que subit l'étage du Calvaire en s'éloignant de Lémenc. A Chanaz, il est représenté par un calcaire blanc avec nodules siliceux, contenant *Terebratula insignis* et *bisuffarcinata*.

Dans le Bugey, on a par contre un calcaire corallien riche en fossiles, correspondant au Ptérocérien de Valfin.

Au château de Crussol, on trouve les couches à *Ammonites lithographicus*, au Pouzin, les couches à Aptychus, contenant les mêmes espèces qu'au Calvaire de Lémenc. En résumé, les assises de Crussol se prolongeraient jusqu'à Lémenc, où elles viendraient se terminer.

Le même auteur (476) a cherché à reproduire la profondeur de la mer dans le Jura et dans la région subalpine de Chambéry, pendant le Jurassique supérieur et le Crétacique inférieur.

M. Hollande (465) a publié une histoire de la colline de Lémenc, c'est-à-dire l'histoire de la littérature concernant sa connaissance géologique de 1865 à 1886.

Cette étude se termine par un tableau mettant en regard la zone subalpine et le Jura méridional; ce tableau diffère notablement tant de celui de M. Neumayr que nous venons de voir, que de celui de M. de Lapparent (Traité, p. 1022).

M. Hollande est d'accord avec M. Pillet en considérant les couches à *Am. lithographicus* comme le représentant du Ptérocérien coralligène méridional.

L'assise à *T. janitor* devient le représentant du Portlandien et du Virgulien, et les calcaires à *T. diphya* et *Am. transversarius* forment la base du Crétacique, tout en étant parallèles au Purbeckien.

M. Hollande n'admet pas que les couches à *T. moravica* soient supérieures à l'assise à *T. janitor*.

Les brèches d'Aizy et de Lémenc terminent la série jurassique, (303), elles ont été arrachées aux rivages jurassiques de l'Echaillon et du mont l'Epine, par les flots de la mer infra-néocomienne.

Le même auteur (495) a étudié l'Infra-néocomie- pne la colline de S. Michel près de Chambéry.

La série est celle dont il vient d'être question :

1° Calcaires schisteux, noirs, représentant l'Argovien.

2° Calcaires à *Ammonites tenuilobatus.*

3° Calcaires compacts, en gros bancs, avec la faune du Séquanien moyen (?)

4° Calcaires à nombreuses crevasses et rognons siliceux, avec quelques Polypiers et des Brachiopodes, représentant peut-être le Séquanien supérieur ou Ptérocérien.

5° Calcaires en gros bancs, d'aspect bréchoïde, alternant avec quelques lits de marne, contenant des *Aptychus, Ammonites ptychoïcus, eudichotomus, tithonius, Staszycii, Terebratula janitor,* etc.

6° Calcaire compact, foncé, avec *Amm. Privasensis, Richteri,* etc.

7° Marnes en feuillets avec *Amm. Privasensis, semisulcatus, Rhynchonella Malbosi,* etc. L'auteur les considère comme l'horizon des marnes à ciment de Berrias.

8° Calcaires compacts, gris foncé, en lits minces, contenant de nombreux fossiles : *Amm. Privasensis, Richteri, Malbosi, Euthymi, occitanicus, Rhynchonella Malbosi, Terebratula diphyoïdes, Collyrites Malbosi,* etc.

Il conclut à la série suivante, de haut en bas :

4° Couches à *Terebratula diphyoïdes* et *Am. occitanicus* (niveau du *Belemnites latus*).

3° Couches à *Am. Berriasensis* et *semisulcatus* (niveau de Berrias).

2° Couches à *Terebratula diphya* et *Am. transitorius* (Diphyakalk).

1° Couches à *Terebratula janitor* et *Aptychus* (Jurassique supérieur).

Suisse. — Dans les Préalpes du canton de Vaud (1274), l'Oxfordien offre deux faciès ; dans les chaînes extérieures, c'est le calcaire à ciment de Châtel-Saint-Denis, avec céphalapodes. Dans les chaînes plus intérieures, il se confond avec les couches de Klaus ; son épaisseur diminue rapidement vers l'intérieur.

Dans les chaînes extérieures, la partie supérieure du Malm permet de distinguer le Séquanien, le Kimméridgien et le Portlandien à faciès alpin, contenant *Terebratula diphya, var. Catulloi.* Cette distinction n'est pas possible dans les chaînes intérieures.

Basses-Alpes. — Nous avons vu que le Callovien du bassin de Barcelonnette (347) est formé par des schistes noirs renfermant *Ammonites macrocephalus,* puis *Am. athleta;* au-dessus de cette zone, que nous considérons comme la partie supérieure du Callovien, se trouvent *Ammonites cordatus* et *arduennensis,* et au-dessus *Ammonites transversarius* (*toucasianus*), tandis que *Am. tortisulcatus, plicatilis* et *Belemnites hastatus* se trouvent dans toute la série.

Ces schistes sont surmontés par des calcaires compacts, de couleur claire, quelquefois blancs et cristallins, contenant des bancs remplis de *polypiers*, tandis que d'autres contiennent des *Ammonites*, des types *bimammatus, Staszycii* et *tenuilobatus*. Au plateau de Morgon, M. Goret cite, en outre, *Ammonites ptychoicus*.

Bohême. — M. Bruder (2663) a étudié différentes collections de fossiles jurassiques de la Bohême et est arrivé à des résultats fort intéressants.

L'*assise à Peltoceras bimammatum* n'a fourni qu'un Ammonite, *Amaltheus Uhligi*, Bruder, mais par contre de nombreux Brachiopodes dont la plupart se trouvent généralement dans l'étage tithonien, tels sont : *Waldheimia magasiformis, Terebratula immanis, var. jucunda, T. cyclogonia, T. formosa*, etc., ce qui prouve qu'il faut beaucoup de prudence dans l'emploi des Brachiopodes en stratigraphie. Ces Brachiopodes tithoniens sont mélangés à un nombre encore plus grand de Brachiopodes du faciès argovien du Sud de l'Allemagne et de la Suisse ; l'auteur s'appuyant sur ce fait et sur une série de raisonnements trop longs à reproduire ici, admet un bassin bohémien relié par la Saxe à la mer jurassique du Nord, et au Sud au bassin de la Moravie, relié lui-même au Sud de l'Allemagne.

Au-dessus de l'assise à *Peltoceras bimammatum* se trouve un banc de Spongiaires, puis des calcaires à Ammonites contenant entre autres *Oppelia trachynota* et *O. tenuilobata*.

Cette notice se termine par quelques remarques paléontologiques sur les espèces citées.

Tyrol. — Dans une étude sur le Néocomien de la Puezalpe, près de Corvara, dans le Tyrol méridional, M. Haug (1363) parle du Tithonique supérieur qui contient un mélange des espèces de Stramberg avec des formes valanginiennes, ce qui porte l'auteur à se rallier à l'opinion de M. Hébert qui range ces couches dans le Crétacique.

On y voit, comme dans l'étude précédente, le peu d'importance que l'on doit donner aux Brachiopodes. L'une des espèces les plus citées dans les discussions relatives au Malm alpin, *Terebratula janitor*, apparaît dans le Malm supérieur (assise de *Waagenia Beckeri*) et continue à vivre pendant toute la section néocomienne, sauf pendant l'âge aptien. M. Haug la considère comme la forme résistante des Térébratules trouées, de laquelle se seraient développées les formes de peu de durée.

S'il en est ainsi, il serait à rechercher si ces formes éphémères se sont partout reproduites dans le même ordre de succession, et si l'importance qu'on leur a attribuée en stratigraphie n'est pas une des causes de la grande confusion qui règne encore dans la connaissance du Malm alpin.

Sicile. — D'après M. Baldacci (1511), le Malm de Sicile est

composé de l'assise à *Peltoceras transversarium*, de celle à *Aspidoceras acanthicum* et du *Tithonique*.

Les deux premières assises manquent dans la région orientale. Le Tithonique se trouve par contre dans les deux régions.

Au N.-E. de la Sicile, il est représenté par un calcaire gris, avec taches irrégulières, dans lequel il y a des intercalations de schistes rouges; il contient les *Aptychus punctatus* et *Beyrichi*.

Depuis les plus hautes cimes du massif de Madonia jusqu'aux monts de Palerme, le Tithonique se présente avec un faciès corallien de couleur bleue ou noirâtre. Les Céphalopodes sont rares, les Polypiers sont par contre fréquents, ainsi que les Brachiopodes, parmi lesquels nous citerons *Terebratula janitor* et *T. moravica*.

Lorsque le Tithonique affecte cet aspect, il présente une grande puissance et repose directement sur le Lias.

Au mont Bellolampo, il y a intercalation d'un banc peu épais de calcaire à Entroques, en discordance sur le Lias et qui représente probablement une partie du Dogger.

Une troisième forme est le faciès à Céphalopodes qui s'observe lorsque le Tithonique est associé aux autres membres du Malm. Dans quelques localités, les Céphalopodes sont associés aux Gastropodes, aux Lamellibranches, aux Brachiopodes et aux Coraux. Ces fossiles ont été décrits par M. Gemmellaro (*Studi paleontologici sul calcare a Terebratula janitor*. — Palermo 1868-76).

Nous citerons quelques-unes des espèces caractéristiques : *Belemnites ensifer, tithonius, conophorus, Gemmellaroi, Aptychus punctatus* et *Beyrichi, Phylloceras serum, ptychostoma, Lytoceras quadrisulcatum, Oppelia lithographica, Simoceras admirandum, Itieria Cabaneti, Nerinea Strambergensis* et *Carpatica, Cryptoplocus pyramidalis* et *depressus, Cerithium Moreanum, Diceras Escheri, Munsteri, Terebratula diphya, janitor, immanis, moravica, Bilimiki, Rhynchonella Suessi, capillata*, etc.

Portugal. — D'après M. Choffat (1646), le Malm de l'Algarve présente un mélange du faciès alpin et du faciès extra-alpin; il est beaucoup plus complet dans la partie orientale que dans la partie occidentale.

1°) Dans cette première contrée, l'assise à *Ammonites athleta* est recouverte par des calcaires hydrauliques ne contenant que très peu de fossiles. Ceux qui ont été rencontrés en place ne signifient pas grand'chose, tandis que deux fossiles qui n'ont pas été trouvés en place, mais qui paraissent provenir des calcaires hydrauliques : *Oppelia callicera* et *Peltoceras transversarium*, leur assigneraient l'âge de cette dernière espèce.

2°) Au-dessus se trouvent des calcaires verdâtres, riches en Ammonites, parmi lesquels nous citerons *Simoceras Herbichi*, Hauer, *Perisphinctes metamorphus*, Neum., *P. effrenatus*, Font., *P. cfr. polyplocus*, Rein., *Harpoceras cfr. Marantianum*, d'Orb., *Peltoceras bimammatum*, Qu. Cette dernière espèce fait considérer cette assise comme d'un âge plus ancien que celui d'*Oppelia te-*

nuilobata, que ses nombreux Perisphinctes paraissent lui assigner.

3°) Calcaire compact, avec nombreux Polypiers en général siliceux, contenant en outre quelques rares Ammonites des couches précédentes, mais surtout des radioles d'*Oursins* et des tiges de *Crinoïdes*. Citons : *Ostrea hastellata*, *Terebratula Zieteni*, *Terebratella substriata*, *Cidaris cervicalis* et *C. glandifera*. C'est un mélange du faciès à Polypiers avec le faciès à Spongiaires.

4°) Dolomie compacte d'une grande épaisseur (environ 80 mètres). Quelques rares fossiles la rattachent aux couches précédentes.

5°) Le Ptérocérin est représenté par un calcaire à Polypiers calcaires contenant un *Pterocera* qui est probablement *Pt. Oceani*, *Natica Marcousana*, *Diceras suprajurensis*, *Mytilus Morrisi*, *Pseudocidaris Thurmanni*, etc., surmonté par une couche avec *Astarte discus* et *Lucina rugosa*.

A l'extrémité orientale, on a par contre, à la partie supérieure, un grès à *Nerinea turbiniformis*, *Cyrena securiformis*, *Perna rugosa* et *Gervillea Fittoni*, c'est-à-dire un faciès analogue à celui des environs de Lisbonne.

6°) Le Freixialin est représenté par des calcaires à *Trochalia subpyramidalis* et grands *Anomia*, remplacés à l'extrémité orientale par des conglomérats à cailloux calcaires et paléozoïques.

Il est surmonté par l'Infravalanginien ayant quelques rapports avec celui de Cintra.

La série est différente dans l'Algarve occidental où le dépôt du Callovien supérieur fut suivi d'une lacune correspondant aux quatre premiers numéros que nous venons de voir, sauf à l'extrémité occidentale, où des calcaires coralliens correspondent au 4°, la dolomie de l'Algarve oriental.

La 5° division, le calcaire à Polypiers calcaires, est représentée par des bancs à conglomérats, avec une faune corallienne, contenant entre autres *Nerita bicornis* et *Cyrena securiformis*.

Le Ptérocérin est substitué par une dolomie puissante, à peu près sans fossiles.

Le Freixialin est représenté par des calcaires à *Nerinea*, grands *Anomia* et *Dicyclina Lusitanica*; et par des marnes à petits cailloux noirs, contenant un petit *Itieria*, un *Nerita*, *Dicyclina Lusitanica* et des *Spirocyclina*.

Au-dessus de ces couches jurassiques qui annoncent une formation saumâtre, se trouve une lacune correspondant à la partie inférieure du Crétacique.

Au Nord de l'Algarve littoral, ou Bas-Algarve, se trouvent encore deux affleurements. Celui de Carrapateira à une vingtaine de kilomètres du cap Saint-Vincent, se rattache au faciès de l'Algarve occidental. On y constate la lacune qui a succédé au Callovien, puis des couches fossilifères correspondant aux calcaires à polypiers calcaires; l'érosion a enlevé les strates plus récentes.

L'autre région, les environs de S. Thiago-de-Cacem et du cap de Sines, présente quelques affleurements disséminés au milieu des sables; le Malm paraît se rattacher à celui de l'Arrabida, qui n'en est éloigné que de 50 kilomètres.

SYSTÈME CRÉTACÉ

Par M. W. Kilian.

Il arrive fréquemment dans la science que certaines observations très judicieuses et très vraies, quand on les restreint aux cas particuliers auxquels elles s'appliquaient à l'origine, entravent par l'exagération même de leur portée et par leur transformation en lois absolues, la recherche de la vérité. C'est surtout dans la marche des sciences jeunes, que ces « principes » prématurément établis exercent une fâcheuse influence.

Pendant longtemps on concluait en Géologie que, du fait que deux assises renfermaient une faune ou une flore identique, elles devaient être considérées comme *synchroniques*, comme s'étant formées rigoureusement à la même époque. Il est évident que ce raisonnement, irréfutable lorsqu'il s'applique à des dépôts peu éloignés, dont la continuité maintenant disparue peut avoir existé à l'époque de leur formation, perd considérablement de sa valeur dès qu'il est employé pour des assises ou des ensembles d'assises éloignés et complètement indépendants les uns des autres, pour des bassins différents par exemple. Ce serait méconnaître singulièrement l'influence des conditions de milieu, de climat, et autres sur l'évolution des êtres organisés que de prétendre que sur tous les points du globe, les transformations des faunes se sont opérées en même temps : que telle espèce se sera modifiée dans le Nord, au moment même où elle évoluait pareillement à l'Equateur.

Il nous semble que, dans l'état actuel de la science, nous ne pouvons donc faire autre chose que de constater l'homologie des successions de faunes dans les diverses régions, mais qu'il serait téméraire, lorsque les preuves de continuité dans les dépôts nous font défaut, d'affirmer que ces évolutions parallèles se correspondent aussi dans le temps.

Il ne manque, ni dans la nature actuelle, ni dans les temps géologiques, d'exemples propres à mettre en lumière les différences que peuvent causer dans l'évolution des êtres, les influences multiples de milieu et de climat auxquelles nous venons de faire allusion. Sans nous étendre ici sur les considérations intéressantes que peuvent suggérer les faits de cette nature, nous attirerons l'attention sur quelques observations prises au hasard, et qui feront voir combien est grande la réserve qui doit s'imposer aux géologues, dans les conclusions qu'ils peuvent tirer de la comparaison à de grandes distances des faunes fossiles.

Le *Ceratodus* du Trias vit de nos jours en Australie; ce même pays est peuplé de marsupiaux qui, retrouvés à l'état fossile, seraient probablement attribués à la période secondaire. L'*Ostrea crassissima*, dont nous nous servons souvent en Europe

pour reconnaître l'âge miocène des dépôts, est représentée aujourd'hui encore par une forme très voisine, dans d'autres parties du Globe; les formes de cérithes éocènes du bassin de Paris se retrouvent vivantes dans la mer des Indes.

Il en est de même pour les périodes géologiques. On voit ainsi assez souvent une faune débuter plus tôt dans une région que dans l'autre : les espèces crétacées, par exemple, semblent avoir commencé à se montrer dans le Midi (Tithonique, Calcaire de Berrias) alors que la faune jurassique (Portlandien-Purbeckien) n'était pas encore éteinte dans le Nord; des fossiles tertiaires se montreraient, d'après quelques auteurs, au milieu des couches daniennes à *Micraster* des Pyrénées.

Pour se rendre compte du synchronisme absolu des sédiments soumis à nos recherches, il faudrait faire intervenir à côté de l'action de la profondeur, du climat, du milieu, à côté du rôle important que jouent les conditions biologiques, un autre facteur que l'on commence à apprécier à sa juste valeur, nous voulons parler des migrations, qui certainement ont été fréquentes et considérables pendant les périodes géologiques, et dont il faut tenir grand compte dans tout essai sérieux de chronologie stratigraphique.

Le mot de *parallélisme* convient mieux par conséquent que celui de *synchronisme* aux classifications telles qu'on les a établies jusqu'à ce jour.

La connaissance des choses de la mer et la biologie sous-marine sont encore trop peu avancées et trop peu familières à la plupart des géologues, pour que l'on puisse se rendre un compte exact de toutes les influences qui ont pu modifier la succession régulière des faunes dans les diverses régions, y introduire des éléments nouveaux, retarder ou hâter l'évolution des êtres qui les composent.

C'est avec la plus grande prudence, et pour ainsi dire *pas à pas* que le stratigraphe, soucieux d'exactitude, doit s'avancer, et ce n'est qu'en procédant de la sorte, en s'appuyant surtout sur la *continuité des assises*, que l'on arrivera à retracer facilement l'histoire de nos mers et de nos continents.

C'est par conséquent sous toutes réserves et sous le titre de parallélisme et non de synchronisme, que nous présenterons les conclusions auxquelles pourra nous mener l'analyse des travaux parus en 1887 sur les dépôts crétacés des divers pays.

La difficulté de séparer dans certaines régions, comme dans les Pyrénées et le Portugal par exemple, le Crétacé inférieur du Crétacé supérieur, nous a conduit à adopter cette année, dans cette revue, un ordre purement géographique. Débutant par l'étude des Provinces méridionales, nous suivrons les dépôts crétacés depuis la Dalmatie et les Karpathes, par les Alpes, la Provence, l'Espagne, les Pyrénées et le Portugal, jusqu'au Texas; de là, nous reviendrons, par l'Asie, au bassin méditerranéen et à l'Afrique. Puis nous étudierons le Crétacé en dehors de la zone méridionale : dans des contrées intermédiaires comme le Jura, dans le bassin Anglo-Parisien, la Belgique, l'Allemagne, la Scan-

dinavie, pour aboutir à la Russie. Les conclusions générales et l'examen de certaines questions de nomenclature trouveront leur place à la fin de cet article.

Provinces Méridionales

Karpathes. — On doit à M. Paul (1365, 1366) un mémoire très étudié sur le bord des Karpathes de Silésie et de Galicie, qui complète utilement un travail de Hohenegger paru en 1861, ainsi que les recherches de M. Rœmer en Silésie.

En ce qui concerne le Crétacé, cette étude, d'un caractère très local, nous fournit les résultats suivants : (de haut en bas).

Crétacé moyen et supérieur. — Les *Grès de Godula* (Hohenegger) dans lesquels Hohenegger a signalé jadis *Bel. minimus, Am. Mayori, Am. Dupini, Am. mamillatus, Hamites,* quoique ne représentant peut-être pas exclusivement le Gault, forment un système très naturel qui serait à rapprocher du « Groupe moyen des Grès des Karpathes » et qui appartient probablement à une partie plus ou moins grande du Cretacé moyen et supérieur.

Crétacé inférieur.— 3. Des grès et schistes, séparant les Grès de Godula du Tithonique, correspondent aux assises désignées par l'auteur sous le nom de *Couches d'Ellgoth* (Jahrb. d. k.k. Geol. Reichsanst., 1877) et forment la partie inférieure des grès de Godula; il faut en détacher des lits à silex (*Couches de Mikuszovice*, Szajnocha) qui appartiennent au Néocomien; ils reposent, près de Bukowice, Bujakov et Lepnitz, sur les Schistes de Teschen. Ils sont quelquefois recouverts, ainsi que le montrent bien des coupes intercalées dans le texte, par les *Couches de Wernsdorf* (Barrêmien) et remplacent parfois complètement ces dernières comme dans la localité type (Mikuszovice). Ailleurs, ils surmontent les couches de Wernsdorf, dont ils ne sont qu'un faciès latéral.

2. Les *Schistes de Teschen supérieurs* de Hohenegger sont accompagnés de grès calcarifères à Hiéroglyphes (*Strzolka*).

Entre les deux niveaux de Schistes de Teschen, s'intercale un horizon calcaire : les *Calcaires de Teschen;* néanmoins cette assise n'est pas constante, et souvent les deux groupes ne peuvent être distingués.

1. Les *Schistes de Teschen inférieurs* présentent localement des intercalations gréseuses; ils occupent une étendue moindre que ne le supposait Hohenegger.

L'auteur insiste sur l'analogie de faciès qui existe entre cette série (couches à silex, grès à Hiéroglyphes) et celles de l'Oligocène des Karpathes, analogie qui peut occasionner dans l'étude détaillée des grès des Karpathes, des méprises souvent impossibles à éviter.

M. Paul a en outre distingué dans le Grès des Karpathes de Moravie : de bas en haut.

1° Grès de Godula.

2° Conglomérats et grès (Couches de Isteben) ayant fourni une Ammonite.

3° Marnes rouges, grès calcaires, couches à fragments de coquilles, correspondant aux couches à Hiéroglyphes supérieures, et appartenant probablement à l'Eocène inférieur.

4° Grès grossier (Grès de Magura).

L'auteur a signalé, de plus, dans cette région, un plus grand nombre de subdivisions à établir.

M. Szajnocha (1417) a publié quelques céphalopodes du Grès des Karpathes.

M. Uhlig (1321) de son côté étudia dans la vallée d'Ostrawitza, les Grès de Grodischt et les Schistes qui les accompagnent, les Calcaires et les Schistes de Teschen, ainsi que les couches de Wernsdorf et les couches d'Isteben.

Ces études ont un intérêt purement local.

M. Stur a rappelé dans son rapport annuel (Verh. d. k. k. Reichsanst.) les études de M. Uhlig, sur les affleurements crétacés des environs de Saybusch (Grojec) où les *grès de Godula* Gault) et les *couches de Wernsdorf* (Barrêmien) qui y avaient été indiqués, font défaut; mais où les *Grès de Grodischt* (Néocomien proprement dit, à *Aptychus Didayi*) sont bien développés.

Dans la vallée de la Sola, M. Tausch (1319) a constaté l'existence des Schistes et des Calcaires de Teschen.

Roumanie.—Le Crétacé des sources de la Dambovitia en Roumanie, a fourni à Herbich (1432) la matière d'un mémoire paru, après la mort de l'auteur, dans les publications du Musée de Transylvanie à Klausenbourg (Abhandlungen, n° 1) accompagné de 17 planches d'une exécution malheureusement fort imparfaite.

Dans la partie roumaine des Karpathes, les terrains jurassiques (Tithonique) sont recouverts par des calcaires bien lités, de couleur claire et par des marnes d'un gris jaunâtre.

On rencontre des silex et des spongiaires à la base de ce système.

D'après la faune, dont une partie est figurée, le Néocomien de Roumanie correspond au sous-étage hauterivien et surtout au Barrêmien. Citons parmi les formes mentionnées :

Belemnites dilatatus, *Nautilus neocomiensis*, *Phylloceras semistriatum*, *Ph. infundibulum*, *Haploceras Grasi*, *Desmoceras cassida* (cité sous le nom d'*Haploc. Parandieri*), *D. cassidoides* (cité comme *Hapl. muierense*, Herbich), *Desm. difficile* (cité et figuré sous le nom de *Desm. cassida*, Rasp.), *Pulchellia Didayi*, *Holcostephanus Astieri*, *Crioceras* cf. *Duvali*, *Toxoceras* (*Crioceras*) *obliquatum*, *Holcodiscus*.

Les espèces citées et figurées du Gault et du Cénomanien (*Scaphites*

æqualis) ne sont absolument pas susceptibles d'être déterminées d'une façon tant soit peu certaine.

DALMATIE. — M. Stache (III, 1748) a montré qu'en Dalmatie des dépôts sidérolithiques et des bancs à Chara, reposant sur des couches corrodées de craie, se trouvent en liaison intime avec des formations analogues qui appartiennent au Danien. La limite entre la Craie et l'Eocène doit donc être considérée, en Dalmatie ainsi qu'en Amérique, comme tombant au milieu d'une formation lacustre dont il fait ressortir toute l'importance.

ALPES ORIENTALES ET CENTRALES. — M. Buchauer (1358) a mentionné près de Niederndorf aux environs de Kufstein (Tyrol), la présence d'assises néocomiennes méconnues jusqu'alors. Il est très intéressant de voir citées dans cette région les *couches de Berrias* avec leurs fossiles caractéristiques :

Bel. latus, *Am. narbonensis*, Pict., *Am. occitanicus*, Pict., *Am. Boissieri*, Pict., *Am. privasensis*, Pict., *Am. semisulcatus*, Pict., *Am. Grasi*, d'Orb., *Am. quadrisulcatus*, d'Orb., *Pygope* cf. *triangulus*, Lam.

La position stratigraphique de ces bancs est très peu nette; d'après les coupes données par l'auteur, ils seraient inférieurs aux couches de Rossfeld; on ne voit pas sur quoi ils reposent.

Dans cette même région affleurent les *couches de Rossfeld* avec les fossiles des marnes à *Am. neocomiensis* du Midi de la France : *Hoplites pexiptychus*, Uhlig (qui devra probablement être réuni à *Hopl. Roubaudi*, d'Orb. sp. [Kilian], *Haploceras Grasi*, *Lyt.* cf. *subfimbriatum*, *Phyll.* (et non *Lytoceras* comme l'imprime l'auteur!!) *semistriatum*, *Bel. bipartitus*, *Aptychus Didayi*. Au dessous viennent des *schistes à Aptychus* avec ammonites et bélemnites indéterminables passant au Jurassique.

Un peu plus loin, à Sebi, existent des couches de calcaires sableux qui paraissent appartenir au *Crétacé supérieur;* ils renferment des inocérames (*Inoceramus Sebianus*, n. sp. décrit et figuré sur la page 67) voisins d'*In. Brongniarti*, Sow.

Le Crétacé des Alpes de Vils que nous a fait connaître en 1886 M. Rothpletz (Palæontographica) se décompose en :

1. Marnes néocomiennes reposant sur les Calcaires à *Aptychus* du Tithonique et contenant *Holcostephanus Astieri*, *Hoplites cryptoceras*, *Aptychus Didayi*, *Bel. bipartitus*, *Bel. dilatatus*, c'est-à-dire une faute hauterivienne.

2. En transgression : Marnes du Gault, foncées, à nodules de barytine : *Lytoceras Agassizianum*, *Schlœnbachia Bouchardi*, *Schl. varicosa*, *Desmoceras Mayori*, *Acanth. mamillare*, *Inoceramus sulcatus*, etc.

3. Cénomanien : Brèches et conglomérats à éléments locaux; marnes à foraminifères et *Ter. phaseolina*, *Ostrea* cf. *hippopodium*, *Vola* (*Janira*) *quinquecostata*, *Orbitolina concava*.

Le Néocomien, le Gault et le Cénomanien occupent chacun une aire complètement différente.

La faune néocomienne de Salzberg, près d'Ischl, a été analysée avec soin par M. Uhlig (1374) ; elle appartient à la partie inférieure de l'étage; elle ne peut être, dans tous les cas, plus récente que l'Hauterivien. Outre *Hoplites cryptoceras*, espèce plutôt hauterivienne que valanginienne, elle se compose de : *Holcodiscus* cf. *incertus*, d'Orb. (espèce essentiellement hauterivienne, pour nous) *Belemnites latus*, *Phyll. semistriatum*, *Lyt. quadrisulcatum*, *Hapl. Grasi*, *Hoplites pexiptychus*, Uhlig (*Roubaudi*), *H.* cf. *neocomiensis*, d'Orb., *Holc. polytroptychus*, n. sp.

En outre M. Uhlig a consacré une note (1374-1375) au Néocomien du massif de la Gardenazza dans le Tyrol méridional. Cet étage avait été découvert par MM. Hörnes et Mojsisovics; il se compose de marno-calcaires à silex et de schistes rouges. L'auteur cite 54 espèces de ce gisement, dont plusieurs sont nouvelles. Ce sont des formes pour la plupart éminemment caractéristiques du *Barrémien*, accompagnées de quelques espèces de l'*Hauterivien*. Au-dessous de ces assises, dans lesquelles M. Uhlig n'a pas établi de subdivisions, existent les calcaires à taches vertes et rouges du *Tithonique* à *Pygope triangulus*. Les silex sont riches en radiolaires. D'après les recherches de cet auteur, faites, non pas sur place, mais sur des collections rapportées par divers géologues, il y aurait dans cette localité plusieurs horizons distincts.

1° Des calcaires subcristallins rouges à *Pygope triangulus*. (Tithonique probablement).

2° Des calcaires marneux rouges à *Pygope janitor*, *P. diphyoides*, *Phylloc. infundibulum*, *Hapl. Melchioris*, Tietze, *Aptychus angulicostatus*.

3° Des calcaires gris clair à silex contenant une faune très riche (54 espèces), que M. Uhlig considère comme homogène « durchaus einnheitliches Gepräge » et purement barrêmienne. A côté de formes que nous croyons être étrangères au Barrêmien typique, on constate en effet que la grande majorité des espèces citées appartient à l'horizon des *Calcaires à Macroscaphites Yvani*. 27 formes sont donc incontestablement des espèces caractéristiques du Barrêmien. Nous tenons à formuler d'expresses réserves pour *Bel. pistilliformis*, *Phyll. Winckleri*, *Lytoceras subfimbriatum*, *Hoplites angulicostatus* que nous n'avons jamais trouvés, en Provence, à un niveau plus élevé que l'Hauterivien à *Crioceras Duvali*.

Le Massif de Gardenazza peut être considéré à juste titre comme une des localités les plus riches, un des premiers gisements barrêmiens signalés dans les Alpes orientales. Les formes typiques de l'assise de Wernsdorf y abondent : *Costidiscus nodosostriatus*, *Lytoceras Phestus*, *Macroscaphites*, *Hamulina Astieri*, *Desmoceras cassidoides*, *Silesites vulpes*, *Holcodiscus Caillaudi*, *Crioceras Emerici*, *Cr. dissimile*, *Pulchellia provincialis*, etc.

C'est à M. Haug (1363) que l'on doit l'étude stratigraphique de l'Alpe Puez près de Corvara où se trouve le gisement des fossiles néocomiens décrits par M. Uhlig (Massif de la Gardenazza). Ce travail vient confirmer en grande partie les résultats que le savant viennois avait su tirer de l'examen paléontologique des matériaux dont il disposait.

Les assises néocomiennes du massif de la Gardenazza forment des lambeaux isolés au milieu du Trias supérieur (Calcaire de Dachstein à *Megalodon*) au Coll della Soné, au Coll di Muntijella au Coll di Dapunt, au Coll delle Pieres et au Pic de Tschampai. Ainsi qu'il résulte des coupes et des vues données par l'auteur, les affleurements crétacés ne sont autre chose que les témoins de *plis couchés*, dont quelques-uns sont encore surmontés de lambeaux de recouvrement triasiques (Coll di Dapunt).

La succession normale des assises est la suivante :

Substratum { 1. Calcaire de Dachstein à *Megalodon*.
2. Dolomie glauconieuse.

a) Calcaires à silex gris et verdâtres, en bancs minces.

b) Marnes et calcaires lie de vin, noduleux au sommet avec *Bel. pistilliformis, Phyll. semisulcatum, Ph. semistriatum, Ph. Kochi* (*) *Ph. infundibulum, Holcostephanus Jeannoti, Aptychus angulicostatus, Pygope Janitor* (**), *P. triangulus,* mut. *puezana.*

C'est probablement du Valangien.

Les couches a, b représenteraient, pour M. Haug, tout le Néocomien inférieur dans lequel il comprend l'Horizon de Stramberg (Tithonique supérieur).

c) Bancs gris-verdâtres, avec silex et nodules couleur de rouille, renfermant quelquefois des fossiles (Hauterivien.) } 40 à 50^{m}

d) Bancs de marnes et de calcaires gris-clair avec rognons calcaires durs et riches en fossiles, 15^{m}.

e) Calcaires noduleux bien lités, gris et violacés avec miches calcaires, 5^{m}. } Barrêmien

f) Calcaire noduleux gris et marnes schisteuses sans fossiles, 60^{m} (Aptien?)

Les couches c, d, e, ont fourni une faune très riche : celle qu'a étudiée M. Uhlig sans séparer les formes hauteriviennes des espèces barrêmiennes.

L'auteur a été assez heureux pour montrer que les premières, ainsi que le pressentait M. Uhlig, sont localisées dans la couche c (*Phyll. infundibulum, Hapl. Grasi, Hopl. angulicostatus*, Pict. et

(*) Forme tithonique, *à la fois jurassique et néocomienne*.

(**) Au sujet de cette espece, v. Annuaire III, p. 312, et Ann. des Sc. géol., t. XXIX, article II, p. 15. Le *Terebratula (Pygope) janitor* se montre, comme on sait, d'après certains auteurs, des la zone à *Waagenia Beckeri* [à Gyilkos-Ko (Karpathes) et à Crussol (d'après Fontannes)]. Son gisement principal est dans les couches à *Am. transitorius;* elle accompagne le *Ter. diphya* à Cabra (Andalousie) où nous avons recueilli les deux espèces dans un meme banc. Enfin nous l'avons rencontrée dans les couches à *Am. difficilis* (Barrémien) de Vergons (Basses-Alpes). Dans le Tyrol, MM. Uhlig et Haug ont constaté la présence de *Ter. janitor* dans le Néocomien. Il y a déjà longtemps, du reste, que M. Vélain avait signalé cette espèce dans le Néocomien moyen des Basses-Alpes.

de Lor. (non d'Orb.) *H. Mortilleti*, P. et de Lor., *Holcost. Astieri*, d'Orb., *Pygope janitor*.)

Dans les couches à silex d et e, est renfermée une faune composée d'une grande majorité d'espèces barrêmiennes (aux espèces déjà citées par Uhlig, viennent s'ajouter, grâce à M. Haug, des formes assez significatives telles que la forme déroulée de *Lyt. Phestus*, Math., *Pictetia longispina*, *Costidiscus recticostatus*, *Hamulina ptychoceroides*, *Desmoceras difficile*, *Aspidoceras Guerini*, *Crioceras* (*Hamulina*) *trinodosum*, *Pholadomya barremiensis* et une série de *Ancyloceras* (*sensu stricto*) : *Anc. Matheroni*, *Anc. van-den-Hecki*, etc.)

On aurait par conséquent, à l'Alpe Puez, les représentants certains de l'Hauterivien (faciès des Voirons) du Barrêmien et, très probablement, de l'Aptien inférieur (*Ancyloceras Renauxi*, *Anc. Matheroni*, *Anc. Orbignyi*).

Les couches marneuses sans fossiles (f) formant la partie supérieure de la succession à l'Alpe Puez seraient à mettre en parallèle avec l'Aptien supérieur (Couches à *Bel. semicanaliculatus*).

Cette faune fera incessamment de la part de M. Haug, l'objet d'une monographie paléontologique. Nous aurons donc l'occasion de revenir sur les dépôts barrêmiens si intéressants du Tyrol méridional.

L'auteur a annexé à son mémoire une série d'observations sur le Crétacé inférieur des massifs limitrophes de l'Alpe Puez. Au pic du Bovai (massif de Sella), le Néocomien repose sur le Trias; il débute par une brèche formée en partie d'éléments arrachés au Jurassique supérieur. Il se retrouve dans les environs de l'Alpe de Fanes, avec ses silex habituels et quelques fossiles. Des recherches précédentes, et d'autres que nous n'avons pas le loisir d'exposer en détail, il résulte que les calcaires à silex a de l'Alpe Puez sont superposés au Tithonique inférieur à *Ter. diphya* et supportent les assises du Néocomien inférieur; elles correspondent donc probablement à l'horizon de Stramberg qui reposerait ainsi, à l'Alpe Puez, sur les calcaires triasiques.

Dans la vallée de Campo Croce, le calcaire à *Ter. diphya* fossilifère est recouvert également par le Néocomien; il se termine par des conglomérats et des grès.

Dans un chapitre spécial qui termine sa note, l'auteur s'applique à démontrer que le Tithonique inférieur (Diphyakalk) qui se lie intimement aux couches à *Am. acanthicus* et *tenuilobatus*, est séparé par une transgression du Tithonique supérieur dont le développement suivrait constamment celui du Néocomien. Ce Tithonique supérieur (Titonico bianco), dont M. Haug a eu l'occasion d'étudier une belle série de fossiles provenant de Rovere di Velo, dans le haut Véronais, contiendrait la faune de Stramberg, des *Hoplites* (*H. carpathicus*, *H. occitanicus*), *Haploceras Grasi* (forme type), *Holcostephanus* (forme de Berrias, du groupe de *H. Grotei*, *pronus* et *Negreli*, Math. (*Barroisi*, Kilian) à côté de *Pygope diphya* ; les types jurassiques (*Aspidoceras*, *Oppelia*) sont rares, les *Simoceras* feraient entièrement défaut.

Pour M. Haug, le Titonico bianco de Rovere di Velo, équivalent exact des calcaires de Stramberg, aurait une faune à cachet nettement néocomien; il est donc d'avis de rattacher, ainsi que le fait depuis longtemps M. Hébert, les couches de Stramberg au terrain crétacé. Cette manière de voir serait motivée 1° par l'analyse de la faune de Rovere di Velo; 2° Par la présence d'une *transgression* entre ces couches et leur substratum (calcaire à *Ter. diphya* ou Trias supérieur) et la présence d'une brèche à leur base.

Les couches à *Ter. diphya* (*) (Diphyakalk, Tithonique inférieur) seraient par contre intimement liées aux couches à *Am. acanthicus* et « représenteraient, dans la région méditerranéenne, la partie supérieure du Malm. »

Dans son rapport annuel sur les travaux de l'Institut géologique de Vienne, M. Stur signale la présence de couches de charbon dans les assises turoniennes (niveau de Gosau), du bassin de Windischgarsten et au Sud de l'Enns.

M. Boehm (1554) s'est occupé des calcaires gris du col des Schiosi dans le Frioul; il constate que le rudiste appelé par lui *Diceras Pironai* et figuré par M. Pirona, confondu autrefois avec *Requienia Lonsdalei*, se rapproche énormément d'un échantillon d'*Apricardia* provenant du Provencien de Châteauneuf, et que l'auteur a eu l'occasion de voir à l'Ecole des Mines de Paris.

Pour M. Boehm, les calcaires du col des Schiosi seraient probablement turoniens; ils contiennent des *Plagioptychus* et des *Sphærulites* (*Radiolites*) très voisins de *Sph. radiosus*, d'Orb. M. Boehm considère du reste *Apricardia* comme appartenant au genre *Diceras*.

M. Pirona (1561) continue à étudier la faune crétacée fossile du Frioul.

M. Bassani a décrit en 1885 la faune ichthyologique du Crétacé supérieur du Bellunais (*Oxyrhina Mantelli*, *Ptychodus latus*, *Pt. decurrens*, etc.)

Alpes Suisses. — Le terrain le plus important dans les chaînes

(*) Nous avons déjà mis en évidence à plusieurs reprises (Annuaire, t. III, p. 311, Ann. des Sc. géol., t. XIX, article n° 2, p. 148, et Mém. des Sav. étr., t XXX) les rapports paléontologiques étroits qui relient, dans beaucoup de régions et spécialement en Andalousie, le Tithonique inférieur et le Tithonique supérieur. Malgré les affinités jurassiques du Diphyakalk et le cachet crétacé du niveau de Stramberg, il nous semble que dans le Véronais, en Andalousie et dans plusieurs autres régions, les deux assises de cet étage intermédiaire entre le Jurassique et le Crétacé, contiennent un nombre trop grand d'espèces communes pour être considérées comme autre chose que comme des subdivisions secondaires d'un ensemble assez homogène. Nous croyons donc devoir, avec M. Hébert, avec MM. Nicolis et Parona, les réunir en un groupe qui nous parait très naturel et qu'il serait pratiquement fort difficile de scinder en deux zones indépendantes, dans les régions que nous avons visitées. Notons aussi qu'à Cabra, le *Ter. diphya* est associé à *Ter. janitor* et à des espèces de Berrias.

comprises entre le lac de Thoune et celui de Lucerne et décrites en 1886 par M. Kaufmann (*) (III, 2062) est la formation crétacée dans laquelle on distingue les niveaux suivants :

Crétacé inférieur. 1. *L'étage de Berrias* est le plus puissant et très répandu. Ce sont des roches calcaires et marneuses variant de teinte suivant l'intensité des actions érosives. L'acide chlorhydrique laisse des résidus de silice et souvent même des squelettes continus de cette matière. Les fossiles, assez rares, de cet étage sont :

Chondrites intricatulus.
Nulliporites fusiformis.
— *granulosus.*
— *hechingensis.*
Cidaris alpina.
Phyllocrinus spec.
Rhynchonella Boissieri.
— *contracta.*
— *Gemmellaroi.*
— *spoliata.*
— *Suessi.*
Terebratula diphyoides.
Ostrea spec.
Ammonites cf. *Boissieri.*
— cf. *Calisto.*
— *privasensis.*
Aptychus Beyrichi.
— *Didayi.*
— *Seranonis.*
Belemnites spec.
Foraminifères (*Cornuspira*, *Nodosaria* ? etc.)

Une division supérieure de ce Berriasien semble correspondre à la zone à *Bel. latus* de Pictet.

2. L'étage du *Calcaire siliceux* compose la masse principale des chaînes crétacées et représente presque la totalité du *Néocomien.* Son nom est justifié par la présence de concrétions siliceuses qui remplissent tout le calcaire et restent sous forme de squelette après le traitement par les acides. Les fossiles de cet étage sont rares : *Belemnites pistilliformis, Exogyra Couloni, Echinospatagus cordiformis.*

Les *couches de l'Altmann* (Barrêmien (?)) forment le toit de cet étage et renferment *Cidaris friburgensis*, *Cid. Justiana*, et des bélemnites.

3. Les *couches du Drusberg* (calcaires à rognons et *O. Couloni*, Néocomien moyen) sont répandues dans toute la chaîne extérieure; l'épaisseur est de 50 à 70 m.; elles manquent presque totalement dans la chaîne intérieure. Sauf au mont Pilate, les fossiles sont rares dans la région décrite ; ce sont : *Echinospatagus Collegnoi* (*Toxaster Brunneri*), *Echinobrissus Roberti, Terebratula prœlonga, Exogyra Couloni, Myopsis rustica, Nautilus Requienianus*, ammonites et bélemnites indéterminées.

Une couche tout à fait supérieure, nommée couche à Serpules, renferme *Serpula pilatana.*

4. L'*Urgonien* (**) (Schrattenstufe) forme une bande constante dans la chaîne extérieure, avec une épaisseur variable, 2 à 210^{m}.

Dans la chaîne intérieure, ce terrain n'est puissant qu'aux deux

(*) D'après analyse de la *Revue géol. suisse* pour 1886 de MM. Favre et Schardt. Nous n'avons pu nous procurer l'ouvrage de M. Kaufmann qui forme la 24e livr. (n° 1) des Matér. pour la Carte géol. de Suisse.

(**) D'après sa position, cet Urgonien représenterait pour nous l'Aptien inférieur.

extrémités et s'éteint totalement vers le milieu. Il y a souvent passage du Néocomien à l'Urgonien et quelquefois alternance des deux faciès. Le caractère pétrographique est constamment celui de l'Urgonien typique, avec rares interruptions *oolithiques*. Parmi les fossiles, ce sont les *Miliolites* qui ont la plus grande extension. On y constate en outre :

Pentacrinus neocomiensis.
Echinobrissus Roberti.
Hemicidaris clunifera.
Rhynchonella Gibbsi.
Terebratula Mortoni.
— *sella.*
Radiolites neocomiensis.
Requienia ammonia.
— *Lonsdalei.*
Lithodomus avellana.
Omphala Charpentieri.
— *helvetica.*
Nerinea Coquandi.
Itieria personata.
— *sentisiana.*
Cerithium Lorioli.
— *Meriani.*
Natica mastoidea.
Pterocera pelagi.
Serpula tetragona.
Echinospatagus Collegnoi.
Exogyra Couloni (les deux derniers très rares.)

Les couches de l'*Aptien* jouent un rôle très subordonné. Le calcaire à *Orbitolina lenticularis* ne se voit que sur un seul point, entre deux lits de Schrattenkalk. L'Aptien supérieur est représenté par des calcaires foncés, finement spathiques, et par des calcaires quartzeux. *Terebrirostra Escheri.*

Crétacé moyen et supérieur. 5. *Le Gault et le Calcaire de Seewen* se trouvent toujours ensemble et passent souvent l'un à l'autre. Le premier se compose, dans la chaîne intérieure, d'un calcaire quartzeux vert foncé; il est accompagné quelquefois de schistes verdâtres qui lui sont inférieurs. Dans la chaîne extérieure, ce terrain n'existe pas.

Serpula plexus.
Ammonites milletianus.
Belemnites.
Solarium hugianum.
Inoceramus concentricus.
— *sulcatus.*
Ostrea.
Discoidea cylindrica.
Oligostegina lævigata.
Bryozoaires.
Miliolites.

Les couches de Seewen se composent de calcaires surmontés de schistes qui renferment tous deux un grand nombre de foraminifères. *Lagena ovalis* et *sphærica* sont surtout abondants dans les calcaires; *Echinocorys vulgaris*, (un exemplaire).

6. *Les couches de Wang et d'Iberg*, intermédiaires entre le Crétacé et le Tertiaire, se trouvent dans la chaîne intérieure et manquent dans le chaîne extérieure, sauf à la Schrattenfluh. L'épaisseur des couches de Wang atteint parfois 400 m. et n'est pas inférieure à 100 m. On y trouve des fucoïdes et des foraminifères. Les couches de Wang reposent parfois sur l'Urgonien ou sur le Néocomien : elles ressemblent tantôt au calcaire de Seewen, tantôt à l'Eocène. On cite de la Schrattenfluh des fragments d'huîtres déterminés comme *O. gigantea*. Les couches d'Iberg forment la masse du Giswylerslock et ressemblent beaucoup à l'Urgonien. On n'en connaît pas de fossiles ; elles se superposent aux couches de Wang.

M. Mayer-Eymar (1282) a décrit dans les Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, les fossiles crétacés des environs de Thoune et de Lucerne.

1° Le Valanginien inférieur du Justithal renferme entre autres : *Cidaris alpina*, Cott., *Cid. justiana*, May.-Eym., *Cid. punctatissima*, *Rhynch. contracta*, *Terebratula diphyoides*, *Ter. Moutoni*, *Ostrea* (*Gryphæa*) *Couloni*, *Plicatula Carteroni*, *Pecten Astieri*, d'Orb. (*Euthymi*, Pict.), *P. Goldfussi*, Desh., *Lima dubisiana*, Pict. et Camp., *Mytilus Couloni*, Marcou, *Mytilus Montmollini*, Pict. et Camp., *Fusus villersensis*, Pict. et Camp., *Crioceras Brunneri*, Oost., *Cr. Puzosi*, d'Orb., *Baculites* (probablement *Ptychoceras*, [Kilian]) *neocomiensis*, d'Orb., *Lytoceras* (et non *Litoceras* comme écrit M. Mayer) *strangulatum*, *L. subfimbriatum*, *Phylloceras Tethys*, *Haploceras Grasi*, *Hapl. Emerici* (*), *Hoplites asperrimus*, *H. cryptoceras* (**), *H. neocomiensis*, *Aptychus Mortilleti*, *Apt. Seranonis*, *Hastites* (*Belemnopsis*) *bipartitus*, *Hast.* (*Hibolites*) *Orbignyi*, *H. pistilliformis*, *H.* (*Duvalia*) *latus*, *H.* (*Duvalia*) *binervius*, etc. Des espèces nouvelles sont figurées à la fin du mémoire.

2° Dans le Valanginien supérieur du Justithal, nous remarquons outre une série d'espèces communes avec l'assise précédente : *Terebratula sella*, *Natica Sautieri*, Coq., *Hamites* (*Hamulina*) *cinctus*, *Holcostephanus* (et non *Olcostephanus*) *Astieri*, *Holc. Carteroni*, *Holc. incertus*, *Hoplites cryptoceras*, *Belemnites* (*Hastites*) *minaret* (***), *H. semicanaliculatus* (****), *H.* (*Duvalia*) *dilatatus*, *H.* (*Duvalia*) *Emerici*.

Cette faune est (sauf *Bel. Emerici*), bien plutôt hauterivienne que valanginienne, aussi M. Mayer nous permettra-t-il de ne pas en faire avec lui du Valanginien.

3° Le Néocomien inférieur du Justithal contient : *Rhabdocidaris thunensis*, *Schlænbachia cultrata*, *Lytoceras subfimbriatum*, *Phylloceras Moussoni*, Oost., *Ph. Rouyi*, *Haploceras ligatum*, *Leopoldia* (*Hoplites*) *radiata*, *Holcostephanus bidichotomus*, *Holc. Hugii*, *Hoplites Castellanensis*, *Hopl. fissicostatus* (cité à côté de *Hoplites neocomiensis*), *Hoplites Rutimeyeri*, Oost., *Acanthoceras* (!!) *angulicostatum*, *Crioceras Duvali*, *Crioceras Panescorsi*, *Cr. Sablieri*.

Mélange singulier d'espèces valanginiennes (*Hoplites neocomiensis*, *Bel.* (*Duvalia*) *Emerici*, *Lyt*, *Honnorati*), hauteriviennes, barrêmiennes et aptiennes (*Hoplites fissicostatus*).

4° Le « Néocomien supérieur » du Justithal a donné à M. Mayer : *Toxaster complanatus*.

Dans l'Urgonien inférieur (Lerau) il faut citer : *Ostrea Couloni*, *Natica Coquandi*, *Serpula pilatana*.

Enfin l'Urgonien supérieur des environs de Merligen a fourni : *Rhynch. Gibbsi*, *Ter. sella*, *Ostrea* (*Gryphæa*) *conica*, Sow., *Pecten* (*Neithea*, *Janira*) *atavus*, *P. Deshayesi*, Math., *Radiolites neoco-*

(*) Espèce aptienne (Kilian).
(**) Espèce hauterivienne (Kilian).
(***) Forme ordinairement barrémienne (Kilian).
(****) Espèce aptienne et albienne (Kilian).

miensis, Requienia ammonia, Req. Lonsdalei, Nerinea Coquandi, Pterocera Pelagi, etc.

On voit que ces listes manquent d'homogénéité, ce qui est dû sans doute à ce que les matériaux étudiés par M. Mayer, provenaient de collections diverses et que le niveau exact de chaque espèce n'a pu être assez exactement déterminé. Nous ne nions pas en principe la possibilité de la coexistence des espèces valanginiennes, avec celles de l'Aptien, du Barrêmien ou de l'Hauterivien ; mais il serait singulier qu'alors que l'on constate tous les jours la constante et immuable succession des faunes néocomiennes distinctes et successives dans d'autres parties des Alpes (Basses-Alpes, Isère, Tyrol, etc.), les environs de Thoune seuls fissent exception à cette règle.

Le tableau ci-joint, p. 260, établi sur des bases que nous discuterons plus bas, résume la classification de l'auteur.

La 22e livraison des Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse contient la description des Préalpes du Canton de Vaud et du Chablais, jusqu'à la Drance et de la chaîne des Dents du Midi par MM. E. Favre et Hans Schardt (1274).

Crétacé inférieur. — Sur la rive droite du Rhône, le Crétacé inférieur se compose des assises suivantes :

A. Marnes à Ptéropodes, grises (reposant sur le Tithonique) : *Bel. bipartitus, Bel. latus, Bel. pistilliformis, Am. Grasi, Am. Dalmasi, Am. privasensis, Am.* cf. *Malbosi, Am. infracretaceus*, Ooster, *Am. datensis*, Ooster, serpules, nombreux gastropodes (*Nerinea valdensis*, Pict. et Camp., *Cerithium aubersonense*, P. et C., *Emarginula valangiensis*, P. et C., etc.). Très nombreux bivalves à faciès valanginien (*Monopleura valangiensis, Ostrea Boussingaulti*), *Waldheimia pseudojurensis*, bryozoaires et échinodermes (abondants), polypiers, spongiaires et foraminifères.

Cette faune remarquable contient outre quelques types dans lesquels M. Ooster a cru reconnaître des espèces jurassiques, un grand nombre de formes valanginiennes du Jura. Les céphalopodes, ainsi que quelques autres fossiles, sont berriasiens, sauf peut-être *Bel. pistilliformis* et *Bel. bipartitus*, espèces valanginiennes des marnes à *Am. neocomiensis*. Les auteurs admettent que cette couche est l'équivalent du Valanginien du Jura, dont le faciès pénètrerait sur le bord occidental de la région alpine. Il se pourrait bien, à notre avis, qu'elle représentât à la fois le Berriasien (*Am. privasensis, Am. Malbosi*), et le Valanginien.

B. Calcaire néocomien en bancs minces marno-schisteux, renfermant quelquefois des rognons de silex (100 m.), très riche en fossiles ; la faune, composée presque exclusivement de céphalopodes, offre un mélange d'espèces hauteriviennes (de la zone à *Crioceras Duvali*) et barrêmiennes, comme il arrive pour les couches de Voirons et surtout pour celles d'Altmann (Sentis).

On y rencontre notamment : *Bel. dilatatus, B. pistilliformis, Am. Grasi, Am. Leopoldi, Am. radiatus, Am. Astieri, Am. bidichotomus, Am. neocomiensis, Am. Arnoldi, Ter. diphyoides* à cachet

			JURA	GRENOBLE	SUISSE	
					MERLIGEN.	SISIKON-BRUNNEN.
APTIEN	II	LOPPÉRIN	Marnes à *Plicatula placunea.*	Calc. à Requiénies supérieur.	?	Calc. à Req. supérieur (Schratten kalk) de Brunnen.
	I	RHODANON	Marnes glauconieuses à *Orbitolina lenticularis.*	Mince banc marneux à *Orb. lenticularis.* (Aptien inférieur.)	?	Marne noire à *Orb. lenticularis* de Brunnen.
URGONIEN	II	DONZÉRIN	Calc. blanc à Requiénies («Urgonien supérieur.»)	Calc. à Requiénies inférieur « Urgonien. »	Calc. à Requiénies inférieur.	Calc. à Req. inférieur entre le 1er et le 2e tunnel au S. de Brunnen.
	I	BARUTTELON	Calcaire gris-brun oolith. ou lumachelle. (Urg. infr Jaccard.)	« Couches de passage, Lory. »	Calc. gris-brun à *Serpula pilatana*	Bancs gris schisteux à *Serp. pilatana, Heteraster oblongus*, etc.
NÉOCOMIEN	II	CRUASIN	Calc. jaune à *O. Couloni* et *O. rectangularis.*	Calc. brun à *Toxaster complanatus.*	Calc. gris à *Toxaster complanatus*	Calc. noir à *O. Couloni, O. rectangularis.*
	I	HAUTERIVON	Marnes bleues à *Tox. complanatus Terebr. acuta*, etc. Mince couche à Bryozoaires.	Calc. et marnes à *Crioceras Duvali, Am. Astieri*, etc.	Schistes marneux gris et calc. à *Crioceras Duvali*, etc.	Sch. marneux gris foncé à *Crioceras Duvali.*
VALANGINIEN	II	ALTMANNIN	B. « Limonite. » A. « Calc. roux sableux et marnes d'Arzier. »	B. Glauconie. A. Calc. brun siliceux, grumeleux de Fontanil.	B. Couche glauc. fossilifère. A. Calc. siliceux.	B. Couche glauconieuse. A. Calc. siliceux brunâtre.
	I	NEMAUSON	Marnes blanchâtres à Bryozoaires.	M. à *Bel. (Hastites) latus* et petites Am. pyriteuses.	Marnes puissantes foncées à petits fossiles pyriteux.	Sch. marneux noirâtres (30 m.)
PURBECKIEN	II	NIENSTEDTIN	Purbeckien supérieur saumâtre.	Calc. de Berrias à *Hopl. occitanicus*, etc.	Calc. gris de Berrias à *Hopl. occitanicus*, etc.	?
	I	MÜNDERON	Purbeckien inférieur « Cargneule et gypse » Maillard.	?	(Invisible)	3 à 4 m. de calc. gris-clair, stérile.
			Portlandien.	C. de Stramberg.	(Invisible)	C. de Stramberg

néocomien et valanginien, *Am. difficilis, Am. Rutimeyeri, Am. Heeri, Am. Didayi, Am. Dumasi, Hamulina hamus, Crioceras Emerici, Cidaris punctatissima,* etc. etc., du Barrêmien, et des espèces de l'Aptien inférieur comme *Ancyl. Matheroni, Anc. gigas, Anc. van den Heckei.*

La masse principale de la chaîne des Dents du Midi et des Dents Blanches est formée par le Néocomien qui se décompose là en :

I. Schistes néocomiens inférieurs à *Ostrea Couloni* et *Terebratula* cf. *Sueuri*, Pict. (du Col de Susanfe).

II. Calcaire néocomien, grès du plateau de Susanfe à Crinoïdes.

III. Néocomien brun à *Toxaster complanatus, Ostrea rectangularis, O. tuberculifera.*

Dans les Préalpes du Chablais, le Néocomien à rognons siliceux a fourni des espèces indiquant un niveau assez bas : *Bel. pistilliformis, Bel. bipartitus, Bel. Orbignyanus, Aptychus Didayi, Apt. angulicostatus, A. Seranonis* du Valanginien à côté de *B. minaret* du Barrêmien.

C. (*) Puis vient l'Urgonien à *Requienia ammonia, Sphœrulites Blumenbachi* (Les Diablerets), avec niveau à *Cid. clunifera*, Ag. à la base.

D. Le « Rhodanien » jaunâtre renferme : *Orbitolina lenticularis, Pterocera pelagi, Holaster* (?) *oblongus,* et se confond avec l'Urgonien en un seul massif calcaire.

E. L'Aptien a une très faible épaisseur (6 m.) dans la chaîne des Dents du Midi ; il est gréseux et pauvre en fossiles (*O. aquila, Rhynchonella, Bryozoaires*).

Il n'est pas aussi étendu que le Crétacé supérieur et présente une très grande affinité avec le Malm auquel il passe en toutes proportions ; il est, au contraire, franchement séparé des couches rouges (Crétacé supérieur), qui ont une extension différente et qui semblent exister souvent là où le Néocomien manque. Les auteurs semblent avoir une tendance à expliquer cette lacune, par le fait que le Néocomien se confondrait alors soit avec le faciès du Malm, soit avec celui des couches rouges.

Pendant le début de la période crétacée, un accident, sans doute sous-marin, séparait deux bassins distincts dans la région des Alpes vaudoises et du chablais. Dans un bassin N.-O., se formèrent des dépôts pélagiques à Céphalopodes (Néocomien des Préalpes) ; au S.-E. (Diablerets et Dents du Midi), il y a succession de couches variées, ce dernier bassin communiquant probablement, d'après les auteurs, avec celui du Jura, avec les sédiments duquel il y a continuité parfaite entre Annecy et Chambéry.

Crétacé moyen et supérieur. — Le *Gault* des Dents du Midi est gréseux et siliceux, d'après MM. Favre et Schardt. Dans le vallon de Bossetan, il a fourni une riche série de céphalopodes et d'autres fossiles, dont une partie se rapporte au Gault inférieur (*Am. Milleti, Am. mamillaris, Am. regularis, Am. splendens*, etc.), tandis que la majeure partie présente le caractère du

(*) C et D remplacent visiblement ici le Barrêmien et une partie de l'Aptien (Kilian).

Gault supérieur ou Vraconnien (*Bel. minimus, Am. Beudanti, Am. inflatus, Am. Candollei, Anis. armatus, Anis. Saussurei*, etc., avec un certain nombre d'espèces franchement cénomaniennes (*Am. Mantelli, Am. dispar, Am. Coupei, Am. varians, Turrilites tuberculatus, Holaster subglobosus*).

Les grès verts de Bossetan représentent plus que probablement le Gault dans son entier, ainsi que le Cénomanien inférieur (*).

MM. Favre et Schardt rapportent au *Cénomanien*, dans le massif des Dents du Midi, un lit de marne grise supérieure à leur « Gault ». Des calcaires gris représenteraient le *Calcaire de Seewen*.

Le *Crétacé supérieur* est formé, dans les Préalpes suisses de la rive droite du Rhône, par des *couches rouges*, sorte de vase à foraminifères, qui reposent sur le Néocomien, ou, lorsque celui-ci fait défaut, directement sur le Malm. C'est à M. Hébert que l'on doit d'avoir le premier indiqué l'âge crétacé de ces dépôts réunis tantôt au Jurassique, tantôt au Flysch. De couleur rouge ou gris-verdâtre, ces assises schisteuses ne renferment guère, en fait de restes organisés, que des foraminifères appartenant aux mêmes espèces que ceux du Calcaire de Seewen (Sénonien) et du Gault : (*Lagena sphærica*, Kaufmann, *L. ovalis*, Kaufm., *Textilaria globulosa*, Ehrb., *Nonionina Escheri*, Kaufm., *N. globulosa* Ehrb., *Oligostegina lævigata*, Kaufm.) A la Simmenfluh, on y a découvert des inocérames et des échinides sénoniens. M. Renevier (1283) y a cité un grand inocérame du groupe de *In. Cuvieri*.

Dans le Chablais elles ont fourni : *Inoceramus Brunneri, Carcharodon longidens*. Les couches rouges sont là assez difficiles à distinguer des schistes rouges du Flysch.

Alpes occidentales. — Plusieurs mémoires ont paru sur la région savoisienne, remarquable par le passage du faciès alpin au faciès jurassien; ils ont presque tous pour objet l'étude des limites entre les terrains jurassique et crétacé.

L'histoire des Alpes suisses pendant la période crétacée a été esquissée par M. Renevier (1269). Il suffit de jeter les yeux sur les cartes géologiques, pour voir combien les dépôts crétacés sont, dans cette région, partout en retrait sur ceux du Malm. Bien loin de s'avancer, comme celui-ci, entre les noyaux cristallins, ils n'occupent plus guère que la zone extérieure des Alpes latérales nord.

(*) A ce propos, nous ferons remarquer que le Vraconnien possède tous les caractères d'une assise de passage et mérite d'être scrupuleusement étudié. Dans le Midi, il nous a semblé que cette assise, assimilée à la Gaize, que les uns rattachent au Cénomanien, tandis que d'autres se plaisent à l'incorporer au Gault, se décompose, dans le massif de Lure, en deux niveaux fossilifères contenant tous deux *Am. inflatus* et *Mayori*, mais dont l'inférieur ne renferme pas de formes franchement cénomaniennes, tandis que le plus élevé fournit déjà des céphalopodes d'un type plus récent (*Am. falcatus, Am. varians*), et présente plus spécialement la faune de la Gaize du bassin de Paris et de l'Upper Greensand.

Cela dénote évidemment un phénomène d'émersion, dû à l'exhaussement relatif du sol alpin.

Ce qu'on nomme habituellement Néocomien alpin ou Néocomien à céphalopodes, n'est qu'un faciès pélagique du Néocomien inférieur que l'on peut constater surtout sur le bord extérieur des Préalpes. Dans l'intérieur de la chaîne, au contraire, on trouve d'autres représentants du même niveau, qui offrent un caractère beaucoup plus littoral et plus semblable à l'Hauterivien du Jura.

L'Urgonien, tel que nous le connaissons dans les Alpes suisses, présente un faciès franchement « *récifal*, » c'est-à-dire qu'il devait se former non loin des côtes, dans une mer peu profonde. Dans les Alpes occidentales, tout au moins, il est en retrait bien marqué sur le Néocomien inférieur.

Le Gault a une extension encore plus restreinte, et sa faune possède un caractère plus littoral. L'exhaussement du sol est alors si prononcé dans les Hautes-Alpes calcaires, que les eaux ne devaient plus y former que d'étroits bras de mers, comme par exemple le *fiord* des hautes Alpes vaudoises qui allait se terminer à Cheville, où la faune vraconienne est d'une richesse exceptionnelle.

Les derniers dépôts crétacés de cette région appartiennent au Cénomanien inférieur (Rhotomagien); après quoi l'exhaussement aboutit à l'émersion complète des hautes Alpes.

Dans les derniers temps crétacés, la mer ne devait plus occuper que la zone périphérique des Alpes.

On ne connaît, en effet, de représentants authentiques du Sénonien que dans les Préalpes, depuis Chambéry, par Semsales jusqu'en Sentis. On a ainsi la preuve que le mouvement d'exhaussement du sol alpin s'est fait sentir pendant toute la durée de la période crétacée.

Ici se pose une question relative à l'état géographique des Préalpes romandes dans cette période.

De l'Arve à l'Itar, on n'y connaît aucun représentant fossilifère des divers étages compris entre le Néocomien inférieur et le Sénonien. Ce dernier terrain y est représenté par des couches marno-calcaires, parfois crayeuses, souvent colorées en rouge assez vif, qui se superposent directement au Néocomien, ou même au Malm. Les rares fossiles que l'on y a trouvés, surtout à Wimmis et à Semsales, indiquent du Crétacé tout à fait supérieur.

Devons-nous donc, dans cette région, admettre pour une grande partie de la période crétacée, une lacune sédimentaire due à une émersion locale et momentanée ?

C'est ce que j'ai cru pendant longtemps, dit M. Renevier, d'autant mieux que sur le bord extérieur des Préalpes, Voirons, Châtel-Saint-Denis, etc., ce Crétacé supérieur manque même souvent, et que le Flysch se superpose directement au Néocomien. Mais j'en suis revenu, et j'ai imaginé une autre explication. Bien loin d'être émergé, le sol de nos Préalpes aurait pu se trouver, au contraire, à une grande profondeur sous les eaux, dans ces abîmes où la sédimentation est réduite au limon rouge des hauts-fonds, lorsqu'elle ne fait pas entièrement défaut. Cette seconde hypothèse s'accorderait

mieux avec l'excessive pauvreté en fossiles de ce Crétacé supérieur, avec la présence des foraminifères qu'on y a constatée, avec la teinte rouge fréquente des couches, avec le faciès bathial de la faune néocomienne sous-jacente sous bien des points, enfin avec la confusion apparente, en un même dépôt, des étages crétacés moyens et supérieurs, ou même parfois encore du Néocomien, comme je l'ai constaté dans le Bas-Valais.

Sous le titre d'histoire géologique de la colline de Lémenc, M. Hollande (465) a publié un très intéressant résumé des controverses auxquelles ont donné lieu, depuis 1865, les assises jurassiques et crétacées dont se compose la colline de Lémenc près de Chambéry. On sait qu'il s'agit des couches établissant le passage entre le Jurassique et le Crétacé de la province méditerranéenne, des rapports de ces assises avec celles du Jura, de la question du Tithonique et des Calcaires de Berrias, problème intéressant dont nous avons du reste dit quelques mots l'an passé (Annuaire, t. III, p. 310.) L'auteur résume, dans le tableau que nous reproduisons page 265, les résultats auxquels l'ont amené ses études.

Dans la zone subalpine, on trouve:

1° Des calcaires lithographiques et des marnes à *Ter. janitor, Am. Calisto, Am. ptychoicus, Am. tithonius, Am. eudichotomus, Am. carachtheis, Am. elimatus, Am.* (*Waagenia*) *Beckeri,* recouverts par:

2° Une *brèche* et des calcaires ruiniformes à faune *coralligène et Ter. moravica.* M. Hollande considère le calcaire bréchiforme de Lémenc comme résultant d'un remaniement sur place.

3° Vient ensuite un calcaire blanc-jaunâtre à faune de Stramberg (*Am. transitorius, Am. Liebigi, Am. Richteri, Am. privasensis, Am. Chaperi, Am. pronus,* etc.).

Pour M. Hollande, le calcaire blanc, à pâte fine, avec ammonites crétacées de Lémenc, paraît s'être formé dans une mer ayant pour rivages des récifs coralliens, pendant que ces récifs étaient en partie recouverts par les eaux douces ou saumâtres du lac purbeckien.

A l'Est de Chambéry, entre Challes et Curienne, se trouve le Mont Saint-Michel, où M. Hollande (495) a étudié « l'Infranéocomien » qui montre de bas en haut:

1° Couches à *Ter. janitor* et *Aptychus* (Jurassique supérieur), *Am. ptychoicus, Am. eudichotomus, Am. tithonius, Aptychus punctatus,* (*imbricatus*), *Am. Beyrichi.* — Ces calcaires sont rognonneux et bréchoïdes comme dans la plupart des régions où existe ce niveau (*).

2° Couches à *Ter. diphya* et *Am. transitorius, Am. privasensis, Am. Richteri, Am. Liebigi,* etc. (« Diphyakalk » pour l'auteur.)

(*) Voir à ce sujet : Ann. des Sc. géol., t. XIX, art. 2, p. 133 137, 192.

3° Couches marneuses à *Am. berriasensis*, *Am. semisulcatus*, *Rhynch. Malbosi*. (Niveau de Berrias pour M. Hollande).

4° Couches à *Ter. diphyoides*, *Am. occitanicus*, *Am. privasensis*, *Am. Malbosi*, *Am. Euthymi*, (« situées au niveau du *Bel. latus* »).

		ZONE SUBALPINE	JURA MÉRIDIONAL
NÉOCOMIEN	Valanginien.	B. Zone des marno-calcaires à *Pygurus rostratus*. A. Zone des calcaires bicolores à *Am. astierianus*, *Am. Malbosi*, *Am. Euthymi*, etc.	B. Zone des marno-calcaires à *Pygurus rostratus*, *Ostrea rectangularis*, *Ter. prælonga*, Crustacés. A. Zone des Calcaires jaunes à *Natica Leviathan*.
	Infra-Néocomien.	*Niveau de Berrias* ou Zone des Calcaires à ciment, avec calcaire grossier intercalé; on y trouve : *Am. privasensis*, *Am. Liebigi*, *Am. semisulcatus*, *Am. berriasensis*, *Collyrites Malbosi*, *Ter. diphyoides*, *Otozamites*, etc. *Diphya-Kalk* ou Zone des calcaires à pâte presque lithogr. avec *Am. transitorius*, *Am. Liebigi*, *Am. privasensis*, *Am. Richteri*, etc., avec calcaires ruiniformes et brèches à la base, à fossiles remaniés.	Zone du Calcaire à pâte presque lithographique avec Ammonites. Dépôts saumâtres et d'eau douce avec faune de Purbeck.
	Portlandien et Virgulien.	Zone des couches à Aptychus et à *Ter. janitor*, *Am. Calisto*, *Am. ptychoicus*.	B. Zone des calcaires magnésiens à *Cyrena rugosa*, *Corbula inflexa*, et des calcaires compacts à *Nerinea trinodosa*. A. Zone des calcaires lithographiques de la couche d'Hotonnes, d'Armaille, Creys, Morestel, Cirin, avec *Exogyra virgula*, *Am. Calisto*, *Zamites*, etc.

Le savant de Chambéry arrive donc, en apparence, à la conclusion énoncée par M. Haug pour le Tyrol, que le Tithonique inférieur

doit se rattacher au terrain jurassique, tandis que le Tithonique supérieur (que M. Hollande appelle improprement Diphyakalk) à *Am. transitorius, Am. Richteri, Am. Liebigi,* dont la faune est en liaison intime avec celle de Berrias, dépend de l'Infranéocomien qui équivaut lui-même au Purbeckien. Ce dernier dépôt contient à la cluse de Chaille, des intercalations marines à *Natica Leviathan.*

Nous nous permettrons de faire quelques observations au sujet du tableau de M. Hollande.

En assimilant constamment au « Diphyakalk », terme qui est pour les géologues étrangers l'équivalent de « Tithonique inférieur », l'assise à *Am. transitorius, Am. privasensis, Am. Richteri, Ter. diphya,* supérieure dans les Beauges, d'après l'auteur lui-même, au niveau à *Ter. janitor,* M. Hollande nous semble commettre une légère erreur de parallélisme. Quoique partisan de la réunion du Diphyakalk aux Couches de Stramberg, comme deux subdivisions d'un étage très homogène, nous ferons remarquer que, sauf la *Ter. diphya* qui, du reste, a été citée à plusieurs reprises dans le Tithonique supérieur, la majorité des espèces mentionnées par M. Hollande dans son « Diphyakalk » (*Am. pronus, Am. privasensis, Am. transitorius* notamment), sont éminemment caractéristisques du Tithonique supérieur; les deux premières n'ont même jamais été signalées dans le Tithonique inférieur.

Quant à l'*Am. transitorius* type, il est abondant dans l'horizon de Stramberg; on l'a souvent cité dans le Tithonique inférieur; mais ces citations sont douteuses et se rapportent, dans beaucoup de cas, à une forme voisine, l'*Am. geron* (*).

Il est essentiel, lorsque l'on étudie les deux faunules tithoniques, de ne le faire qu'avec une grande réserve et avec un soin extrême. Le trait caractéristique de ces faunes est le développement des *Perisphinctes* du groupe de l'*Am. transitorius* (*Per. geron, senex, contiguus, transitorius, eudichotomus, Richteri*) et l'apparition, dans la plus récente, de la série importante des *Hoplites* (*H. Chaperi, H. privasensis, H. Calisto, H. microcanthus*), précurseurs des formes (*Hoplites Euthymi, Roubaudi, neocomiensis, radiatus,* etc.), qui vont peupler les mers néocomiennes ainsi que des *Holcostephanus* (*H. pronus*) si répandus dans le Néocomien inférieur.

On pourrait choisir comme espèces caractéristiques l'*Am.* (*Perisphinctes*) *geron* pour la zone inférieure, l'*Am.* (*Hoplites*) *Calisto,* pour la zone supérieure, à cause de la constance avec laquelle ces deux formes se montrent, occupant toujours le même niveau, non

(*) *Ammonites (Perisphinctes) geron,* Zittel (Ælteres Tithon, pl. XXXV, fig. 3), auquel doit probablement être réuni *Am. ardescicus,* Fontannes caractérise le Diphyakalk (Tithonique inférieur des auteurs) d'une foule de localités : Volano, Toldi, Maruszina, Rogocznik. D'après M. Neumayr, cette forme se montrerait déjà dans les couches à *Waagenia Beckeri.* En France, on la rencontre à Chasteuil, à Lémenc, au Pouzin, à Crussol, etc. On voit que, dans notre région, c'est également dans des dépôts probablement synchroniques du Diphyakalk qu'elle s'est rencontrée. L'*Am. geron* a été également recueilli par nous dans le Tithonique inférieur de Loja (Andalousie). Ainsi que nous avons pu nous en assurer en étudiant, avec notre ami M. Haug, les séries de la collection de la Sorbonne, c'est à cette espece que doivent être rapportés presque tous les échantillons cités sous le nom d'*Am. transitorius* dans les Basses-Alpes, le Diois et les Cévennes.

seulement dans les Alpes françaises, mais en Andalousie, dans les Alpes orientales, le Véronais, etc. L'*Am. privasensis*, que l'on aurait pu également, vu son abondance, prendre comme fossile typique de l'assise supérieure, se continue dans les calcaires de Berrias, ce qui n'a pas lieu pour *Am. Calisto* (*).

Quant au niveau que M. Hollande attribue à l'horizon de Berrias, il appartient pour nous à l'horizon de Stramberg dont il contient la faune (*Am. berriasensis* n'est autre que l'*Am. silesiacus* (*Calypso*) du Tithonique), tandis que le Valanginien A de M. Hollande (Calcaires bicolores) renferme les espèces berriasiennes les plus typiques (*Am. Euthymi, Am. Malbosi*), et doit seul être considéré comme l'équivalent des calcaires à ciment de Berrias, auxquels correspond également la couche à *Ter. diphyoides, Am. occitanicus, Bel. latus* du Mont Saint-Michel.

Belemnites latus et *Phylloceras semisulcatum*, (*ptychoicus*) se montrent aussi dans les marnes qui surmontent les calcaires de Berrias, de même que *Belemnites conicus*, qui est commune aux assises plus élevées. Mais à côté de ces espèces, nous ferons remarquer qu'il en est un certain nombre dont l'extension est moins grande et qui paraissent cantonnées dans l'assise dite de Berrias. C'est ainsi que *Hoplites Euthymi, H. Malbosi, H. curelensis, H. Boissieri, H. occitanicus, H. Dalmasi, Holcostephanus Negreli*, donnent à cette faune un caractère tout particulier. C'est, en effet, dans les calcaires de Berrias seulement que se rencontrent ces formes intéressantes de *Hoplites* et de *Holcostephanus*, qui suffisent à mettre en évidence l'individualité paléontologique de cette zone. C'est parmi ces espèces qu'il convient de choisir les fossiles caractéristiques du niveau de Berrias, aussi nous sommes-nous arrêté aux *Am. Boissieri* et *occitanicus*, qui joignent à leur faible extension verticale une répartion horizontale très étendue dans l'horizon de Berrias.

Nous ajouterons qu'il nous a été impossible de constater l'existence de l'*Am. Astieri* bien caractérisée dans l'assise de Berrias. Les formes figurées sous ce nom par Pictet ne sont pas, on l'a démontré déjà, de vrais *Holc. Astieri*. La collection de la Sorbonne, qui peut passer à juste titre pour posséder la série la plus complète de fossiles berriasiens, ne renferme pas un seul *Holc. Astieri* authentique de ce niveau.

Il résulte de là qu'en affirmant la liaison intime de son Tithonique supérieur avec son assise de Berrias, l'auteur n'a fait probablement que montrer la liaison qui existe entre deux bancs du Tithonique supérieur.

M. Pillet (476) s'est occupé d'études sur les niveaux bathymétriques du Néocomien et du Jurassique supérieur dans la région de Chambéry.

(*) Les citations de cette espèce dans le Berriasien, se rapportent, ainsi que nous avons pu le constater maintes fois dans les collections, à l'extrême base de l'assise, et sont simplement dues à ce que beaucoup d'auteurs ont placé la limite inférieure du calcaire de Berrias un peu plus bas que nous ne le faisons.

D'après ce géologue, le monticule (« atoll ») de Lémenc était encore à fleur d'eau pendant la première partie de la période de Berrias, pendant laquelle il jouait le rôle d'un écueil battu par la vague; aux alentours de ce récif s'est formée la brèche de Montagnole. Ce monticule n'a pas tardé à être rasé et, dès lors, les marnes de Berrias se sont étendues sur ce bas-fond. Sauf cet accident local, le niveau des mers se serait maintenu à peu près le même dans la région des Alpes, depuis le commencement de l'Astartien jusqu'à la fin du Berriasien (époque correspondant au Purbeckien du Jura, d'après M. Pillet); on y peut donc suivre, mieux qu'ailleurs, la lente évolution des espèces de céphalopodes.

Dans le Jura qui, au moment du Berrias, était émergé et recouvert par les lagunes de Purbeck, la période crétacée débute par un affaissement lent qui ramène les mêmes conditions biologiques qu'au temps du Ptérocérien et que celles qui seront réalisées plus tard, pendant l'Urgonien; aussi n'est-il pas étonnant qu'il y revête le même faciès et se couvre des mêmes fossiles.

Le Valanginien de la Chambotte, calcaire blanc à *Natica Leviathan*, Nérinées, Pinnigènes, *Requienia ammonia* (!), *Rh. gryphoides* (!), *Hippurites* (!!) renferme *Am. cryptoceras* (*) et *Ostrea Couloni;* au Corbelet, M. Révil y a reconnu onze étages distincts.

A cette couche succède un calcaire roux oolithique à *Janira atava*, pentacrines et brachiopodes, puis : un calcaire grossier roux à faune du Valanginien moyen, qui renferme aussi *Fimbria corrugata, Trigonia caudata, Arca Gabrielis.* —On rencontre au-dessus, des dalles jaunes et silex roux avec bryozoaires, *Ostrea rectangularis*, *Pecten arzierensis*, *Pseudodiadema rotulare, Pygurus rostratus*, etc.

Puis l'on trouve l'Hauterivien, séparé de la couche précédente par une brèche. Cet Hauterivien a fourni : *Am. radiatus, Am. Leopoldi, Am. Astieri.*

Au-dessus, on voit des calcaires et des marnes jaunes à *silex* et bivalves, puis l'Urgonien à réquiénies.

Dans la région subalpine, le fond de mer profonde à céphalopodes du Berriasien, se relève peu à peu, et devient habitable à un monde tout différent; on rencontre le Valanginien à brachiopodes, bivalves, *Am. cryptoceras* (*), *Ancyloceras Emerici* et oursins, à Vérel et à la montagne du Nivolet, près de Chambéry; cette faune a plus de rapports avec l'Hauterivien qu'avec le niveau à *Ostrea rectangularis* du Jura, ce qui, d'après l'auteur, tiendrait à des différences bathymétriques. Le faciès coralligène affecte la région des Alpes comme celle du Jura au niveau de l'*Ostrea macroptera* où la roche devient blanche, compacte et renferme des nérinées (*N. favrina*), des *Valletia* (*V. Tombecki*), des *Monopleura* (*M. Pilleti*) et des polypiers innombrables.

(*) C'est là une espèce hauterivienne qu'il est étrange de voir signalée si bas; peut-être s'agit-il de formes voisines comme l'*Am. amblygonius*, Uhlig et autres qui se trouvent dans le Valanginien des Basses-Alpes.

« Il semble, dit M. Pillet, que la cause qui a produit les formes coralligènes dans le Jurassique astartien, puis dans le Ptérocérien à Valfin, l'ait produite à un niveau plus élevé encore, dans le Valanginien, à mesure qu'elle s'avançait vers le Sud, ou plutôt à mesure que le relèvement lent, qui se propageait du Nord au Midi, amenait au niveau propice, des couches de plus en plus récentes.

La roche brèchiforme de Lémenc est « telle que le roulis de la mer en cimente encore, sous nos yeux, le long des écueils de coraux des mers tropicales. »

Un tableau accompagne le mémoire de M. Pillet et donne une idée assez exacte des variations de faciès signalées plus haut.

M. Révil (509) a donné la description géologique de la montagne du Corbelet, en Savoie, située au sud de Chambéry, et qui doit être considérée comme la continuation de la Chambotte. L'auteur débute par un intéressant aperçu historique des recherches dont a été l'objet, jusqu'à ce jour, ce petit massif. Puis il décrit successivement :

A. Le Valanginien. — 1. Calcaire à *Natica Leviathan, Nerinea marcousana*. Sur le versant oriental, les calcaires à *Natica Leviathan* sont directement surmontés par des couches *coralligènes*, oolithiques à fossiles siliceux : *Nerinea Favrina, Valletia Tombecki*, Mun.-Ch., *Monopleura Pilleti*, Mun.-Ch., polypiers, échinodermes ; en un mot, la faune coralligène si intéressante qui a fait, en 1882, l'objet des études de M. Munier-Chalmas et dont le gisement est malheureusement maintenant fort peu à découvert.

2. Calcaires marneux à *Ostrea tuberculifera, Waldheimia tamarindus, W. pseudo-jurensis, Terebratula Carteroni* et plaquettes à *Ostrea Germani*, Coq.

3. Calcaire ferrugineux, compact à *Nerinea Favrina, Natica prœlonga, Cidaris pretiosa*, avec banc à *Natica Hugardiana, Requienia eurystoma ;* Marne à *Janira atava, Waldh. tamarindus.*

4. Calcaire à *Ostrea rectangularis* et calcaire marneux à rognons de silex, *Pholadomya elongata, Trigonia Robinaldina, Ostrea Couloni, Terebratula acuta.*

Cet horizon est assez constant dans le Dauphiné, en Savoie, au Mont-du-Chat, etc.

B. Hauterivien. — On y remarque plusieurs assises reliées par les fossiles suivants : *Ostrea Couloni, Toxaster complanatus, Janira atava, Pholadomya elongata.*

1. Marnes bleues à *Am. radiatus* et *Bel. pistilliformis;* on y trouve aussi : *Bel. dilatatus, Am. Astieri, Am. clypeiformis, Am. cryptoceras, Am. Leopoldi.*

2. Marno-calcaires à *Toxaster complanatus* et nombreux bivalves, *Holaster cordatus, Pyrina pygaea.*

3. Calcaire jaune à *Rhynch. multiformis*, glauconieux avec marnes bariolées, *Am. subfimbriatus, Bel. pistilliformis, Bel. bipartitus*, et très nombreux fossiles.

4. Marno-calcaires à *Panopea neocomiensis, Am. semistriatus, Toxaster complanatus, Trigonia caudata.*

5. Calcaires jaunes de Neuchâtel, passant insensiblement à l'Urgonien. *Heteraster oblongus, Panopœa arcuata.*

C. URGONIEN. — 1. Assise inférieure. Calcaires blanc compact, saccharoïde : *Requienia ammonia, Janira Deshayesi.*

2. Assise moyenne. Calcaire jaune à *Rhynch. lata* et calcaire marneux à *Heteraster oblongus,* orbitolines, *Pterocera Pelagi, Requienia Lonsdalei, Req. gryphoïdes, Terebr. essertensis, Pygaulus depressus.*

3. Calcaire blanc à *Requienia ammonia, Req. Lonsdalei.*

D. GAULT.

M. Hollande (496) a décrit un nouveau gisement fossilifère à la montagne du Nivolet, près de Chambéry, dont la crête est constituée par le calcaire à *Requienia ammonia*; pour lui, de l'Urgonien inférieur. Sur le versant E. l'auteur vient de retrouver l'Urgonien moyen (à *Orbitolina conoidea* et *discoidea*, *Heteraster oblongus, Pterocera Pelagi,* etc.), et l'Urgonien supérieur (*Chama Lonsdalei*).

Grâce à M. Goret (347), nous savons maintenant, de source certaine, que le Néocomien forme au Nord-Est de Digne des affleurements assez vastes, s'étendant jusque dans le voisinage de la montagne de Morgon sur la Durance et jusqu'à Fours près de Barcelonnette.

On trouve là : 1° le Néocomien inférieur (Valanginien) avec *Am. neocomiensis, Am. Astieri, Am. verrucosus, Am. Grasi, Aptychus Didayi.* 2° Des couches à *Am. infundibulum.* (Hauterivien et Barrêmien probablement). 3° Les schistes aptiens à *Am. Guettardi* (*), *Am. Jauberti, Am. Duvali.* 4° Les calcaires marneux sénoniens à *Ananchytes ovata, Micraster coranguinum, Micr. Heberti.*

Ce sont là des renseignements précieux sur cette partie des Basses-Alpes qui n'avait jamais été sérieusement étudiée. Espérons que ces documents, encore bien peu nombreux, ne tarderont pas à être complétés par de nouvelles recherches dans les environs de Seyne et de Barcelonnette, et que certains points intéressants : les rapports du Jurassique avec le Crétacé, l'existence probable du Barrêmien, etc., seront l'objet de toute l'attention des géologues alpins.

M. Zaccagna (1526) a figuré sur sa carte des Alpes Occidentales, plusieurs lambeaux crétacés au sommet même de la chaîne,

---

(*) Au point de vue de la distribution des espèces, ces affleurements présentent donc le type de Moriez et d'Hyèges, près de Barrême, caractérisé par l'abondance des *Am. Guettardi, Am. Melchioris, Am. Jauberti, Am. Belus, Am. Duvali,* etc.

A l'Ouest au contraire (Gargas, etc.), l'*Am. Guettardi* est très rare, tandis que c'est par millions que se rencontrent *Am. Dufrenoyi,* (*furcatus*) *Am. Nisus.* Ici dominent les *Hoplites* (*H gargasensis, H. crassicostatus*) et les *Acanthoceras* (*Ac. Martini*), tandis qu'à l'Est les *Phylloceras* et les *Lytoceras* jouaient le rôle principal. Sont-ce là simplement des différences de facies ou avons-nous affaire à des horizons différents d'un meme massif marneux ?

près de l'Argentière et de Vinadio. On sait que M. Portis a signalé, en 1881, des *Hippurites* dans ces mêmes localités.

Parmi les nombreux fossiles que lui ont fournis les gisements crétacés du Nord des Basses-Alpes, M. Kilian (497) signale à la Société géologique l'*Ammonites* (*Schlœnbachia*) *inflatiformis*, Szajnocha sp. Cette espèce a été décrite par M. Szajnocha, d'après des échantillons rapportés des îles Elobi (côte occidentale d'Afrique) par M. Lenz. Elle s'y rencontre avec *Am.* (*Schlœnbachia*) *inflatus*, dans des grès attribués, avec doute, au Cénomanien.

La présence des *Schlœnbachia inflatiformis* et *inflata* dans les Grès verts d'Ongles (arrondissement de Forcalquier), où elle est associée à l'*Ammonites* (*Desmoceras*) *Mayori*, *Am.* (*Acanthoceras*) *Dutemplei*, d'Orb., et à d'autres espèces albiennes, à plus de 30 mètres *au-dessous* du Cénomanien inférieur bien caractérisé [*Am.* (*Stoliczkaïa*) *dispar*, *Am.* (*Hoplites*) *falcatus*, *Am.* (*Schlœnbachia*) *varians*, *Am. inflatus*, *Turrilites Puzosi*, *Inoceramus cuneiformis*], montre que, dans notre pays, ce fossile appartient au Gault.

Les couches d'Elobi, qui ne contiennent d'autres espèces que l'*Am. inflatus*, l'*Am. inflatiformis* et quelques formes nouvelles du groupe des *Schlœnbachia* (*Cristati*), ont, par conséquent, plus d'affinités avec le Gault qu'avec le Cénomanien. On sait que l'*Ammonites inflatus* se rencontre déjà dans le Gault supérieur, en Suisse et à la Perte-du-Rhône, et accompagne l'*Ammonites auritus* dans les « Flammenmergel » de l'Allemagne du Nord; il en est de même à Folkestone, où l'on trouve dans la même couche : *Am. lautus*, *Am. varicosus*, *Am. inflatus* (*rostratus*) et *Inoceramus sulcatus*.

Le même auteur (497, 468) a résumé la constitution du Crétacé de la montagne de Lure (v. Annuaire III, p. 314, 324, 340); il conclut entre autres de cette étude, qu'il y a eu, dans cette région, une érosion assez importante entre l'Aptien et le Gault supérieur (*), ainsi qu'en témoignent nettement l'absence fréquente des marnes de Gargas et l'existence, près de la ferme de Piparoux notamment, d'une belle brèche renfermant des débris de *Bel. semicanaliculatus* et des grumeaux de marnes aptiennes, à la base du Gault. Les fossiles du Gault inférieur sont nettement usés et roulés par les eaux. Le niveau de Clansayes et de Machéromesnil semble faire défaut dans cette partie de la Provence; il a dû cependant y exister, ainsi que le prouvent les ammonites roulées de cet horizon [*Am. Dutemplei*, d'Orb.] que l'on rencontre dans les bancs inférieurs des grès verts.

MM. Kilian et Léenhardt (498) ont publié les premiers résul-

(*) Il peut être intéressant de rapprocher cette discordance de la transgression signalée tout récemment (*Compte rendu sommaire des séances de la Soc. géol. de France*, 16 avril 1888, n° 11), par M. Carez, dans la vallée du Rhône, entre le Gault proprement dit et la zone à *Am. inflatus* (Vraconnien). C'est très probablement la même transgression que celle que nous avons ici, seulement M. Carez comprend sans doute dans son Vraconnien des assises que M. Kilian rattache au Gault supérieur.

tats des recherches qu'ils ont entreprises dans les chaînes subalpines et qui montrent clairement le peu de fixité des niveaux coralligènes du Crétacé inférieur. Ces lentilles, continuant le phénomène mis en lumière récemment pour les intercalations coralliennes du Jura, se révèlent comme d'un âge excessivement variable.

Les calcaires à requiénies (Urgonien des auteurs), si puissants dans le Vercors, où ils s'étendent du Néocomien au Gault, ne sont plus représentés à Lesches, près Beaurières (Drôme), que par des bancs coralligènes oolithiques, à débris et rognons de silex, intercalés entre le Barrêmien (*Ammonites difficilis, Am. semistriatus*, etc.) et l'Aptien inférieur. A la Charce (Drôme), on observe au sein du Barrêmien à *Am. difficilis et Macroscaphites Yvani*, des nodules calcaires à orbitolines et une mince assise (1 m.) de calcaire *oolithique* à gastropodes et polypiers. Ces couches sont surmontées, elles-mêmes, par l'Aptien inférieur à *Ammonites consobrinus* et *Am. Martini*. Plus au Sud, dans la chaîne Ventoux-Lure, les calcaires à Requiénies prennent de nouveau un grand développement et passent latéralement à des couches dont la faune, quoique renfermant encore *Ammonites recticostatus*, est nettement aptienne (*Ancyloceras Matheroni, Am. consobrinus, Am. Stobiesckii, Am. Martini, Am. Matheroni*, etc.)

M. Kilian se propose de publier sous peu les documents nombreux qu'il a recueillis dans ses explorations et dans des excursions faites en commun avec M. Léenhardt.

Le résultat de ces observations tend à établir d'une manière plus nette qu'il n'avait été fait jusqu'à ce jour :

1° Que le Barrêmien peut être distingué sur un grand nombre de points, et qu'il forme un sous-étage important, recouvert *directement* par l'Aptien inférieur.

2° Que les calcaires à requiénies et les formations coralligènes, connues sous le nom d'Urgonien se montrent, tantôt dans le Barrêmien, tantôt dans l'Aptien, tantôt dans les deux sous-étages à la fois.

M. Kilian insiste également sur le rôle important joué par le massif ancien des Maures (*Hyerische Masse* de M. Suess) pendant la période secondaire.

A l'époque du Jurassique supérieur, les massifs de calcaires coralligènes, formant une bande continue le long du bord externe de la chaîne des Alpes, de Nice à Saint-Jurs près Digne, en passant par Escragnolles, Rougon et Moustiers-Sainte-Marie, sont les témoins de récifs probablement côtiers, et dénotant une profondeur relativement faible de la mer qui les battait, et dont ils portent encore les traces. Puis le Néocomien, avec ses marnes à spatangues et à *Ostrea Couloni*, revêt, le long de cette bande, ainsi que l'a fait voir M. Hébert dès 1861, un faciès littoral accentué encore par des lacunes locales plus ou moins importantes, résultat probable du déplacement des rivages, telles que l'absence des marnes aptiennes et le ravinement du Barrêmien (Escragnolles, la Palud-de-Moustiers, etc.), par les dépôts de

charriage du Gault. Enfin le Cénomanien, se montrant particulièrement riche en ostracées, semble également indiquer la proximité des côtes.

PROVENCE ET VALLÉE DU RHÔNE. — A l'occasion de la publication d'une carte géologique des environs de Pont-Saint-Esprit, M. de Sarran d'Allard (356), revient sur la description de cette région. Il y signale comme dépôts de l'époque crétacée :

Urgo-aptien.	1 Donzérin. Calc. coralligène à *Chama ammonia*. 2 Aptien inférieur. Calc. à *Ostrea aquila* (Rhodanin, Sarran, Kilian, *non* Renevier). 3 Aptien supérieur. Marnes bleues à *B. semicanaliculatus*.
Gault.....	1 Grès et calcaires à *Discoïdea*, orbitolines et sables à *Bel. semicanaliculatus*, *B. ultimus*, (rapportés à l'Aptien par M. Carez.) 2 Gault fossilifère à *Am.* (*Hoplites*) *auritus*, fossiles phosphatés. 3 Gault sableux sans fossiles.
Cénomanien.	1 Vraconnien à *Am. inflatus*. (Gaize des auteurs, Gault fossilifère d'E. Dumas). 2 Rhotomagien à *Pecten asper*. 3 Tavien. Grès à trigonies (*Tr. Deslongchampsi*, *Tr. sulcataria*).
Turonien (*).	1 Paulétien. Lignites de St-Paulet et de Carsan. — Banc d'*Ostrea columba*. 2 Ligérien. Zone inférieure d'Uchaux à *Inoceramus labiatus*. 3 Angoumien. Zone supérieure d'Uchaux à *Trigonia scabra*.

Ucétien. — Grès de Mornas.

Calcaires à Hippurites....	1 C. à *Hipp. cornuvaccinum*. 2 Calcaire supérieur à fossiles du Plan d'Aups.

Puis vient le Crétacé supérieur lacustre ; les lignites de Vénéjan formant deux bassins distincts. Ce dépôt est l'équivalent du niveau charbonneux de Piolenc (Danien) où M. Fallot a découvert, on le sait, un niveau à hippurites.

Dans un autre travail (Mém. Soc. scient. et litt. d'Alais, t. XVIII) plus développé et contenant des listes de fossiles et de nombreux détails, l'auteur sépare, sous la dénomination d'*Urgo-aptien*, son Donzérin de l'Aptien proprement dit (Rhodanin). Son Vraconnien contient un mélange d'espèces franchement cénomaniennes (*Am. varians*) et de formes albiennes typiques (*Am. splendens*) ; n'y aurait-il pas là deux couches confondues en une seule ?

L'auteur compare dans ce nouveau mémoire, les différentes

(*) Qualifié de « Terrain » par l'auteur.

divisions établies par les auteurs dans le Crétacé de la région delphino-provençale. Une brochure spéciale (480) a été consacrée au parallélisme avec la Montagne de Lure.

De l'étude d'une série d'ammonites du Gault de Clansayes, M. Seunes (514) conclut que des liens étroits unissent à Clansayes, les espèces des couches inférieures du Gault avec celles des couches supérieures de l'Aptien.

M. Douvillé a insisté à cette occasion sur le cachet tout spécial de la faune de Clansayes, qui lui paraît avoir un caractère intermédiaire entre l'Aptien et l'Albien proprement dit.

Les notices explicatives des feuilles d'Orange et d'Avignon de la Carte géologique détaillée de la France, dues, pour ce qui concerne les terrains secondaires, à M. L. Carez, renferment les renseignements suivants sur le terrain crétacé.

La feuille d'Orange est occupée par un bassin crétacé grossièrement circulaire et traversé du Nord au Sud par la large coupure de la vallée du Rhône; le point central du bassin d'Uchaux est situé auprès de Piolenc, où se voient les couches les plus récentes du Crétacé de la région.

Le Crétacé inférieur s'est déposé sur toute l'étendue de la feuille, mais il n'est plus actuellement visible que sur les bords du bassin, ayant été recouvert au centre par des couches plus récentes. Quant au Crétacé supérieur, il a dû également couvrir toute la région, comme le montrent les lambeaux conservés auprès de Vagnas et de Vallon, dans la partie N.-O. de la feuille ; pourtant, après le dépôt du Cénomanien, la mer a probablement abandonné le massif de Gigondas-Vaison, qui ne présente pas de traces de sédiments secondaires plus récents.

Crétacé inférieur. — *Calcaire de Berrias.* On a désigné sous ce nom des calcaires blancs qui couronnent le Jurassique de Nyons, et se montrent aussi en quelques points du massif de Gigondas. Les fossiles sont rares et surtout mal conservés; on trouve dans la deuxième région, d'après M. Léenhardt : *Am. Calisto, Am. privasensis, Am. semistriatus, Am. berriasensis, Am. Malbosi, Am. Euthymi, Am. occitanicus, Am. Boissieri, Terebratula diphyoides,* etc.

Cette assise n'affleure en aucun point de la feuille d'Avignon, le contact du Néocomien avec le Jurassique se faisant par faille.

Le *Néocomien* composé de calcaires marneux plus ou moins durs, a des caractères et une faune très uniformes. Les principaux fossiles sont : *Am. semisulcatus*, *Am. cryptoceras*, *Am. Deshayesi* (*), *Am. Rouyanus*, *Am. astierianus, Terebratula prælonga, Rhynchonella depressa, Echinospatagus cordiformis*, *Echin. Ricordeanus.* Sur la feuille d'Avignon, cet étage visible partout à la base de l'Urgonien est principalement développé auprès de Nîmes, à la

(*) Espèce aptienne.

Montagnette et aux Alpines où il ne présente plus le faciès à céphalopodes; il se compose de calcaires marneux, généralement bleu-foncé, très fossilifères dans la chaîne des Alpines; les autres affleurements présentent d'ailleurs la même faune, mais beaucoup moins abondante : *Echinospatagus cordiformis*, *Echin. Ricordeanus*, *Terebratula prælonga*, *Rhynchonella lata*.

Urgonien. Cet étage est l'un des plus importants par sa grande puissance difficile à évaluer, mais qui ne parait pas moindre de 700 à 800 mètres, et par la surface considérable qu'il occupe sur la rive droite du Rhône. Dans toute cette partie, ainsi qu'à Pierrelatte et à Clansayes, l'Urgonien est un calcaire blanc ou jaunâtre, dur, compact, quelquefois cristallin; on peut exceptionnellement constater à différents niveaux dans la masse, des bancs de marnes jaunes, renfermant des fossiles en bon état; mais, ce qui est plus constant, c'est la présence à la partie inférieure, d'un calcaire blanc avec silex blonds ou blancs et qui est la base de l'Urgonien. Les fossiles sont nombreux : *Requienia ammonia*, *Ostrea macroptera*, *Ost. Boussingaulti*, *Heteraster Couloni*, *Cidaris malum*, *Pyrina cylindrica*, *Pygaulus cylindricus*, *Orbitolina conoïdea*, etc.

Dans le massif situé au S. d'Orange, l'Urgonien cesse d'être cristallin et devient sur toute sa hauteur un calcaire blanc à silex, puis, auprès de Vaison, il est remplacé par un calcaire gris bleuâtre, dur, quoique un peu marneux et à peu près sans fossiles; enfin, à Nyons, on trouve un calcaire semblable à celui de Vaison, mais renfermant *Scaphites Yvani*. L'Urgonien forme la majeure partie du massif du Nord-Ouest, se retrouve dans les Alpines et au Luberon, et enfin présente un certain nombre de pointements isolés dans la vaste plaine alluviale d'Avignon. Enfin, dans les affleurements de Vedènes, Sorgues, Chateauneuf-Calcernier, l'Urgonien est représenté par un calcaire crayeux blanc à silex, et généralement sans fossiles; les orbitolines et les requiénies font absolument défaut, et l'on n'y rencontre que quelques oursins semblant appartenir à des espèces nouvelles. Malgré la différence d'aspect entre ces couches et l'Urgonien typique, l'assimilation est bien certaine, car en suivant la barre de Roquemaure, depuis Châteauneuf jusqu'à Saint-Victor-la-Coste, on peut voir le passage graduel d'un faciès à l'autre.

Les dépôts de l'*Aptien* ont recouvert toute l'étendue de la feuille d'Orange.

Cet étage a été divisé en quatre zones ayant chacune une extension différente :

a) Calcaire marneux à *Ostrea aquila*.

b) Marnes bleues à *Bel. semicanaliculatus* (60 mètres).

c) Calcaire à *Discoidea decorata* (15 à 20 mètres).

d) Sables verts à *Belemnites semicanaliculatus* (60 mètres).

L'Aptien fait défaut sur la majeure partie de la feuille d'Avignon, il se rencontre seulement au N.-O., dans la même région que le Crétacé supérieur, en s'étendant un peu plus loin vers le Sud. De même que dans la partie méridionale de la feuille d'Orange, l'horizon des sables à bélemnites fait défaut; mais les trois autres

subdivisions de l'étage continuent à être représentées. Le calcaire marneux à *Ostrea aquila* est comme toujours très riche en gros fossiles, surtout en Céphalopodes (*Ammonites cornuelianus*).

Crétacé moyen et supérieur. — *Le Gault* n'a qu'une très faible puissance (1 mètre en moyenne), il se compose de sables (exceptionnellement d'argile) avec de nombreux fossiles transformés en phosphate de chaux ; aussi est-il l'objet d'exploitations très actives, principalement à Clansayes et à Salazac. Sa faune est abondante et très spéciale : *Am. auritus, Am. milletianus, Am. denarius, Am. latidorsatus, Am. nodosocostatus, Am. mamillaris, Bel. minimus, Terebratula dutempleana, Discoidea conica.*

La *Zone à Ammonites inflatus* a une bien moindre étendue ; elle est bien développée auprès de Clansayes, dans la vallée de la Berre, aux environs de Saint-Julien-de-Peyrolas. C'est une assise essentiellement sableuse, contenant beaucoup de glauconie qui, en se décomposant, donne aux sables et aux grès une coloration jaune ou rouge quelquefois très intense : *Am. inflatus, Am. salazacensis, Am. auritus, Am. Deluci, Turrilites Toucasi, Pecten asper, Holaster marginalis.* Composé de grès grossiers très durs et de couleur vive, cet étage forme des crêtes soit autour du bassin de Serviers, soit entre Saint-Quentin et Pouzilhac (ép. 35 m.) ; il ne renferme aucun fossile. Il est à remarquer que cette zone repose souvent en discordance sur les terrains antérieurs (vallée de la Berre, environs de Clansayes, le Pin, la Bastide d'Engras.)

La *Zone à Ammonites varians* présente un aspect très variable ; auprès de Pont-Saint-Esprit, on trouve des couches à trigonies, puis à l'O. de la ville, des marnes bleues à *Epiaster distinctus* surmontées par des grès jaunes puissants à *Orbitolina concava ;* à Vagnas et Salavas, il existe aussi des calcaires blancs à *Epiaster distinctus, Ep. crassissimus,* et des grès jaunes à *Orbitolina concava, Catopygus carinatus,* etc. A Clansayes et à Figuière près de Mondragon, ce sont des grès et des calcaires glauconieux, avec *Am. rhotomagensis ;* au Sud d'Orange, des marnes bleues à *Belemnites ultimus, Am. varians ;* à Nyons c'est un calcaire bleuâtre avec *Am. varians, Inoceramus cuneiformis, Holaster subglobosus* de plus de 100 mètres de puissance, et enfin dans le massif de Gigondas, ce sont des calcaires gréseux avec *Am. varians* et *Am. falcatus.* Les deux divisions du Cénomanien ne sont pas représentées dans la région d'Avignon.

Les grès à *Orbitolina concava* n'ont également qu'une très faible extension ; on les rencontre uniquement auprès de Châteauneuf-Calcernier; ce sont des grès jaunes tout à fait semblables à ceux des environs de Pont-Saint-Esprit.

Les *Grès de Mondragon* se montrent auprès du village de Mondragon, à Orange, Saint-Paulet, Laudun, le Pin, etc., mais ils semblent manquer dans toute la partie septentrionale et orientale de la feuille d'Orange. Ils contiennent des bancs de lignites exploités soit auprès de Mondragon, soit dans les environs de Saint-Paulet, Gaujac, le Pin, etc. Les fossiles y sont peu abondants : *Ostrea lingularis,* Lk., *O. columba,* var : *media, Ostrea vesiculosa.*

Les grès d'Uchaux proprement dits sont calcarifères, d'une épaisseur de 150 mètres, avec *Am. deverianus, Am. peramplus, Am. papalis, Am. requienianus, Am. Woolgari, Ostrea columba, O. cadierensis, Trigonia limbata, Cucullea Matheroni, Echinoconus subrotundus.* On a compris dans cette division une partie des couches auxquelles M. Hébert donnait le nom de grès de Mornas; ce sont des sables blancs et jaunes renfermant très peu de fossiles; ceux que l'on peut recueillir ne semblent pas différents de la faune d'Uchaux proprement dite. Nous citerons pourtant l'*Ostrea mailleteana*, Dumas, qui forme des bancs auprès de Courac. Cette première assise renferme d'importants amas d'argile réfractaire. Auprès de Nyons, les grès d'Uchaux semblent représentés par un banc puissant de grès ferrugineux sans fossiles et par une partie des calcaires blancs qui les surmontent. Sur la feuille d'Avignon, cet étage se voit au-dessous du Calcaire à hippurites, à l'état de sable blanc ou jaune, avec lignites, argile réfractaire et minerai de fer; l'*argile réfractaire* est exploitée dans un grand nombre de carrières. Vers Saint-Victor-des-Oules, ces couches occupent une certaine étendue et présentent quelques bancs de silex avec fossiles (Turritelles, etc.). Épaiss. 120 mètres.

Calcaire de Piolenc et grès de Mornas. On a limité cette division au-dessous des grès qui forment la crête si remarquable dite de Mornas et s'étendent sur les deux rives du Rhône, depuis la Galle jusqu'à Saint-Laurent des Carnols. C'est un grès grossier passant au calcaire et renfermant des bancs de rudistes à des niveaux divers. Fossiles principaux : *Hippurites organisans, Hipp. cornuvaccinum, Sphœrulites cylindraceus, Sph. radiosus, Sph. mamillaris, Sph. Sauvagesi, Caprina Coquandiana, Ostrea cadierensis,* etc.

Auprès de Nyons, cet étage est représenté par des calcaires blancs crayeux, quelquefois glauconieux avec *Micraster cortestudinarium,* et *Ananchytes gibba ;* sur la carte, on n'a pas séparé ces assises dans cette région, à cause de la rareté des fossiles.

Les sédiments marins du Crétacé supérieur occupent un emplacement absolument différent de celui qui a été recouvert par les couches lacustres des Baux; ils se rencontrent uniquement au N.-O. de la feuille d'Avignon. Faut-il en conclure que les mers du Gault, du Cénomanien, du Turonien et du Sénonien n'ont jamais recouvert le massif de Nîmes, ni la chaîne des Alpines? Cela semble bien indiqué par l'absence absolue de toute trace de Crétacé supérieur dans cette dernière région entre l'Urgonien et le Calcaire à *Lychnus*, mais d'un autre côté, il est difficile d'imaginer une communication entre le bassin d'Uchaux et Martigues autrement que par la vallée du Rhône.

Les Calcaires à hippurites se composent de calcaires grumeleux passant au grès grossier, et entourant le bassin éocène de Serviers; ils ne sont pas fossilifères sur la feuille, mais à Gatigues, sur la feuille du Vigan, à une faible distance de la limite, on rencontre un riche gisement de Rudistes: *Hippurites organisans, Sphœrulites,* etc. Épaiss. 100 mètres.

Les couches supérieures de Piolenc sont formées de sables blancs ou jaunâtres avec bancs de lignites exploités. Cette assise, d'une épaisseur de 50 mètres environ, ne renferme pas de fossiles dans sa masse, mais on rencontre, vers le tiers de sa hauteur, un banc d'hippurites (*Hipp. organisans*) qui démontre l'âge crétacé du dépôt, mis en doute par E. Dumas; il a été rapporté ici au Sénonien supérieur à bélemnitelles. Un autre lambeau des mêmes couches se voit au Sud de Bollène, dans le vallon de Noyères; il renferme aussi des bancs de rudistes, mais il est surtout remarquable par les amas *d'argile réfractaire* qu'il contient et qui sont exploités avec une grande activité.

A l'Est de Nyons et auprès de Vagnas, il existe aussi des sables avec lignites appartenant au même horizon.

Le Calcaire lacustre des Baux forme deux bandes au Nord et au Sud de la chaîne des Alpines; il se compose de bancs de calcaire dur, à cassure conchoïde, et de marnes et conglomérats rouges. Le calcaire qui domine à la partie supérieure contient la faune lacustre étudiée par M. Matheron : *Lychnus ellipticus, L. urgonensis, Pupa antiqua, Bulimus terebra, B. Panescorsi, Auricula Requieni, Cyclostoma solarium, C. Luneli, Physa gallo-provincialis.*

Les dépôts de cette époque ne se montrent pas dans les autres parties de la feuille d'Avignon.

Question de la Bauxite. — La *Bauxite* forme d'après M. Carez, une bande à la base du Crétacé lacustre dans la chaîne des Alpines; elle repose indifféremment sur l'Urgonien ou le Néocomien qu'elle a fortement corrodés. Par suite de l'importante lacune qui existe dans cette région, entre l'Urgonien et le Calcaire à *Lychnus*, il est impossible de préciser l'âge de cette roche, qui appartient à un niveau indéterminé du Crétacé supérieur. La Bauxite est exploitée auprès du village des Baux.

On sait que M. Roule a récemment assigné à la Bauxite une place constante entre les lignites de Fuveau et la partie inférieure des couches à *Lychnus*.

Pour Dieulafait, au contraire, les divers dépôts de Bauxite de la Provence ne sont pas synchroniques.

M. Collot (486-487) s'est occupé très activement de la Bauxite des départements circumméditerranéens qu'il rapporte à un même âge. On trouvera dans les mémoires qu'il a publiés d'intéressants détails sur la composition de ce mélange (à proportions variables) d'alumine hydratée, de sesquioxyde de fer anhydre et de silice, ainsi que de nombreux documents stratigraphiques (coupes, descriptions relatives à sa position dans la série sédimentaire); il conclut en disant :

« Ainsi les limites les plus étroites dans lesquelles nous pouvons enfermer l'âge de la Bauxite sont, en bas, l'Urgonien, en haut le Cénomanien. Dans les autres gisements, nous pouvons admettre que la Bauxite s'est déposée en même temps que celle de l'arrondissement de Toulon, mais qu'elle se trouve séparée de son mur et de son toit par une lacune stratigraphique plus ou moins

importante. L'intervalle formé par ces deux lacunes inclut toujours le Gault et le Cénomanien. Dans l'Ouest de l'Hérault, la lacune stratigraphique dans laquelle la Bauxite prend place est à son maximum. C'est que nous sommes sur le pied de la Montagne-Noire qui a été pendant fort longtemps un centre d'émersion. La lacune va en s'amoindrissant à mesure que nous nous avançons vers le S. E. des Bouches-du Rhône, c'est-à-dire vers la région où la série secondaire est la plus complète du Trias au sommet du Crétacé ; c'est ce qui nous a permis, dans ce bassin, d'étreindre l'âge de la Bauxite qui, à Saint-Chinian, flottait entre des limites aussi vagues que l'Infralias et le Danien, dans l'espace qui comprend l'Aptien et le Gault. On voit que la Bauxite s'étend transgressivement sur les divers étages de l'Infralias à l'Urgonien, et qu'elle est recouverte transgressivement par ceux qui vontdu Cénomanien au Danien d'eau douce.

Tout se passe comme si la Bauxite s'était répandue pendant l'âge de l'Aptien et du Gault, en nappe transgressive sur une surface émergée appartenant aux divers étages géologiques, de l'Infralias à l'Urgonien, et n'avait été recouverte que plus tard par un premier sédiment dont l'âge varie, suivant les lieux, du Cénomanien au Danien. »

Pour M. Roule (510) il n'existe dans le Sud-Est de la France qu'*un seul niveau de Bauxite* ; ce niveau appartient à la série lacustre qui termine le Crétacé dans cette région et est placé entre les assises à lignites et le terrain à *Lychnus*, et, sans rien préjuger sur l'origine première de cette roche, on peut admettre qu'elle s'est déposée au fond du lac qui s'étendait alors dans la Provence et le Languedoc. La Bauxite alterne en effet avec des couches calcaires ou marneuses, situées entre les assises à lignites de Fuveau et le Danien à *Lychnus* dans la vallée de l'Arc, au Sud de Coudoux (Bouches-du-Rhône). Les dispositions indiquées par M. Collot en faveur de sa manière de voir, s'expliqueraient par des failles dans lesquelles serait renfermée la Bauxite qui parfois (Allauch) y serait accompagnée de calcaires en plaquettes renfermant des fossiles des lignites de Fuveau.

La précieuse carte au 80,000^{me} des environs de Toulon (feuille de Toulon) que vient de faire paraître le service de la Carte géologique détaillée de la France et qui est due aux explorations de M. Marcel Bertrand (328) nous montre le Crétacé de cette région composé des assises suivantes :

Crétacé inférieur. *Néocomien.* — Le Néocomien comprend 60 mètres environ de calcaire marneux, avec moules de bivalves, plicatules, *Terebratula prælonga*, alternant avec des calcaires blancs.

Urgonien (*) — L'Urgonien forme une masse de calcaires blancs

(*) Cet Urgonien est probablement, comme dans une partie de la feuille d'Orange, l'équivalent du Néocomien supérieur ou Barrémien, dont il occupe ici la place.

de 500 mètres de puissance, montrant souvent de nombreuses coupes de *Requienia Lonsdalei*. A la partie supérieure, on trouve une grande huître, voisine de *O. aquila*.

Puis viennent des calcaires à silex et marnes à *Ammonites fissicostatus*. L'Aptien qui fait défaut au Nord, prend un grand développement au Sud du bassin crétacé, sous forme de calcaires bleuâtres à silex, où l'on ne trouve que de rares bélemnites. Des bancs marneux à *Ammonites fissicostatus* s'y intercalent.

En beaucoup des points où l'Aptien fait défaut, une couche de *bauxite* sépare le Cénomanien de l'Urgonien.

Crétacé moyen et supérieur. — *Marnes à Ostrea flabellata et Calcaires à Caprines.* A la partie inférieure s'intercale un banc saumâtre avec débris de végétaux et coquilles fluviales (Gardonien).

La composition de l'étage varie d'ailleurs assez rapidement vers le Nord et vers l'Est, par suite de l'amincissement ou même de la disparition des bancs marneux.

Le Cénomanien comprend à la partie supérieure des argiles plus ou moins gréseuses avec *Ostrea flabellata* et *O. biauriculata*, puis des calcaires à *Ceratites Vibrayi*, des calcaires marneux à alvéolines et des calcaires blancs compacts à *Caprina adversa*.

Calcaire à Radiolites et Marnes à Periaster Verneuili. Autour du Revest, on trouve un grand développement de marnes et de calcaires marneux bleuâtres avec *Periaster Verneuili* (Ligérien). Quelques grès s'y intercalent à la partie supérieure ; ils passent au Sud à des sables quartzeux blancs, qui, vers l'Est, augmentent d'importance et finissent, au Val d'Aren, par occuper tout l'étage. Des calcaires blancs compacts forment une corniche verticale. Ces calcaires (Angoumien) renferment au Nord (vallée du Gapeau) et à l'Ouest (bassin du Beausset) des nérinées, des polypiers et le *Radiolites cornupastoris*.

Calcaire à Hippurites et grès. Le Sénonien forme les sommets du mont Caoumé; on y trouve à la partie supérieure des calcaires à hippurites, et au-dessous une masse de grès ou de calcaires spathiques à grains de quartz grossiers et un peu roulés.

La prolongation des calcaires à hippurites du côté du Beausset montre qu'ils forment une grande *lentille* dans les grès à *Micraster brevis*. Le même étage se retrouve au Nord dans la vallée du Gapeau, avec un développement beaucoup moindre, composé de calcaires marneux à *Micraster brevis* et de calcaires gréseux brunâtres à *Rhynchonella difformis*.

M. Toucas (518) rappelle qu'en 1874 déjà il avait reconnu que les couches d'eau douce, récemment confondues avec le Wealdien par M. Moutet, appartiennent bien au Cénomanien (niveau de Mondragon, Gardonien Coq.) ainsi que l'a dit M. M. Bertrand.

M. Bertrand (297) esquisse rapidement, dans son étude de l'ilôt triasique du Beausset, la succession et les variations des assises crétacées dans cette région :

Le *Néocomien* et l'*Urgonien* se présentent avec des caractères assez constants; le premier est formé de calcaires blancs et grisâtres souvent schisteux et marneux, dont l'importance diminue à l'Est; le second, d'une masse de calcaires blancs de près de trois cents mètres de puissance avec *Requienia ammonia*. A l'Ouest, dans le massif d'Allauch, au Nord de Marseille, le Néocomien acquiert une plus grande épaisseur, et permet de distinguer deux termes : à la base, des calcaires compacts à gros bivalves, et, au-dessus, des calcaires marneux à *O. Couloni* et à *Toxaster complanatus;* l'Urgonien, au contraire, est très réduit.

L'*Aptien*, si bien développé à la Bedoule (150 mètres), avec ses calcaires marneux à *Ancyloceras Matheroni* et ses marnes à *Belemnites semicanaliculatus*, ne se retrouve au Nord que sur une partie de la bordure du bassin; les derniers affleurements de calcaires marneux avec nombreux oursins très déformés, sont observables sur la grande route de Cuges au Beausset; ils semblent là passer latéralement à des calcaires marneux et grumeleux où on n'a pas encore trouvé de fossiles, et, plus à l'Est, le Cénomanien repose directement sur les calcaires à *Requienia ammonia*. L'Aptien continue à faire défaut jusqu'au Nord de Toulon; mais il se retrouve très développé sur la bordure sud du bassin, sous forme de marnes et de calcaires à silex.

L'Urgonien est souvent surmonté d'une couche de *bauxite* irrégulière, mais interstratifiée; cette bauxite ne se trouve jamais qu'aux points où il y a lacune et où l'Aptien, pour une cause ou pour une autre, n'existe pas.

Le *Cénomanien* a une composition des plus variables. A la Bedoule, 100 mètres de calcaires à rudistes surmontent 25 mètres de grès à orbitolines; à l'Est, l'épaisseur des bancs à caprines diminue, ils surmontent des calcaires marneux à alvéolines et des grès à ostracées, au-dessous desquels se développe une formation fluvio-lacustre (Gardonien de Coquand). Au Sud du bassin, bauxite, grès à ostracées et Gardonien ont également disparu. On trouve par places des fossiles cénomaniens (*O. carinata, Terebrirostra Bargesi*) à la partie supérieure des calcaires à silex déjà mentionnés; on y a même signalé sur les pentes du Gros-Cerveau, *Turrilites costatus* et *Ammonites varians*. Ces fossiles sont légèrement siliceux. A la partie supérieure des calcaires à silex, des bancs de calcaire dur et compact, mais sans rudistes, forment la continuation des bancs à caprines.

Le *Turonien* offre de bas en haut :

1 Marnes et calcaire marneux à *Periaster Verneuili*, se transformant souvent en grès.
2 Angoumien inférieur (Calcaires à *Biradiolites cornupastoris*.)
3 Grès sans fossiles.
4 Angoumien supérieur (?) Calcaires à *Hippurites cornuvaccinum* et *organisans*. Se confond parfois avec les calcaires à hippurites de l'Angoumien inférieur.

La barre angoumienne à rudistes (*Birad. cornupastoris*) se fond au Nord du bassin avec les calcaires à rudistes du Cénomanien.

Sénonien. — 1 Grès à *Micraster brevis.* — N'existant pas à Sainte-Anne.

2 Marnes et calcaires marneux bleuâtres à grands inocérames.

3 Dépôts à hippurites (Provencien) très riches en fossiles, formant une barre intercalée dans les grès *sous forme de lentilles*, par conséquent un horizon peu constant.

3 Couches à *Platycyathus Terquemi.*

Zone à *Lima ovata*, calcaires marneux avec *Ostrea Matheroni* à la base et *Hippurites radiosus* au sommet.

Danien. — Couches de plus en plus saumâtres.

Valdonien
- 1 Calcaire gris marneux à *Ostrea acutirostris.*
- 2 Marnes à turritelles (*Cassiope Coquandi*).
- 3 Marnes avec petite veine de charbon au sommet, à aspect blanchâtre : *Venus*, *Corbula*, *Cardium.*
- 4 Marnes et calcaires à *Melanopsis galloprovincialis.*
- 5 Calcaires marneux à cyrènes (Fuvelien) et lignites (100 m.)

Un schéma montre les variations du Turonien et la nature lenticulaire des grès qu'il renferme ; il fait voir aussi à quelles erreurs on serait conduit en voulant regarder l'Angoumien comme un étage bien déterminé, formant une masse unique et constante dans tout le bassin.

M. Bertrand (*) a fait voir en outre que les dépôts détritiques (200 m.) indiqués par M. Toucas comme Grès vosgien à la Ciotat, et contenant des galets de la grosseur de la tête, sont turoniens et contiennent un banc formé de *fragments d'hippurites;* vers le haut, ils passent à des grès qui ont fourni des radioles de *Cidaris;* ils sont remplacés latéralement par des couches à hippurites. Un diagramme rend compte des rapides modifications de l'étage turonien si bien développé près du Beausset au voisinage du rivage ancien des Maures.

Italie. — Issel (1513) a publié la notice explicative d'une carte géologique de la Ligurie et des Alpes-Maritimes qu'il a fait paraître avec la collaboration de MM. Mazzuoli et Zaccagna (1514). — Il y cite :

1. Le Néocomien à *Bel. dilatatus, Ammonites virgatus* (!!!), du calcaire glauconieux à *Gryphæa columba* (rangé par l'auteur dans le Néocomien). — Pont-Saint-Louis, Saint-Hospice, Nizzardo.

2, Des Schistes glauconieux à *Belemnites subfusiformis, Am. leopoldinus.*

3. Un Calcaire argileux à *Ammonites mamillaris.* — Ces assises (2 et 3) sont placées par M. Issel dans le Cénomanien et l'Albien.

(*) B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 79.

— Route de Nice à Turin, Roche-Taillée, Chapelle-Saint-Laurent.

4. Turonien. — Calcaire à *Hippurites* de l'Argentera.

5. Danien et Sénonien. — Couches de la Palarea et du Col de Braus à *Am. texanus, Inoceramus Cripsi, Micraster coranguinum.* — Pietra forte de Vezzano à ammonites, nemertilites et fucoïdes. Schistes versicolores de la Spezia.

La Craie des Monts de la Tolfa a été l'objet d'un petit travail de M. de Stefani (1570); ce terrain est composé de schistes argileux à fucoïdes, de calcaires bitumineux à poissons, analogue au Néocomien de Geffoni.

On a trouvé à la partie supérieure *Inoceramus Cripsi* et des pennatulites. Coquand avait découvert près de Cibona une ammonite cénomanienne.

Le Crétacé des Monts de la Tolfa appartient donc au Néocomien supérieur et au Sénonien.

M. Lotti signale dans le même massif des calcaires à nummulites qui seraient placés entre le Néocomien à poissons et les couches à inocérames.

Il y aurait donc :

Sénonien supérieur (Zone à inocérames)	*Inoceramus Cripsi, Ptychodus polygyrus, Ostrea Cocchii,* De Stef. spongiaires, alcyonaires. (Provinces de Pavie, de Modène, d'Urbino, de Florence, de Massa).
Santonien, Coniacien (Zone à ammonites)	*Inoceramus* cf. *subcardissoides, Schlœnbachia Michelii,* Sow., *tricarinata,* d'Orb., etc. Provinces de Florence, de Gênes, etc.
Turonien	*Desmoceras Austeni,* Sharpe. — Province de Florence (Monte Ripaldi).
Cénomanien (Zone à turrilites)	*Acanthoceras Mantelli, Ac. naviculare, Crioceras Pillœ, Turrilites costatus, T.* cf. *acutus, T.* cf. *Hugardi.*

Espagne. — M. Nivoit (506) s'est occupé des lignites crétacés de la Provence et de la Catalogne.

Il insiste sur la recrudescence de la végétation à la fin de la période crétacée, reprise à laquelle sont dues les masses de lignites qui s'intercalent localement dans ce terrain dans les contrées méditerranéennes. Ces lignites méritent, d'après M. Nivoit, d'être favorablement accueillis dans le monde industriel. L'auteur étudie ensuite successivement : les lignites de Fuveau (Bouches-du-Rhône), dont la position stratigraphique est exposée d'après M. Villot, qui occupent, comme on sait, la base de l'étage danien et sur lesquels on trouvera dans la brochure de M. Nivoit des renseignements industriels précieux.

L'auteur décrit ensuite le gisement de Berga (Catalogne) appartenant au Garumnien à *Lychnus* et étudié par

M. Vidal, puis celui de Coll de Nargo (vallée du Segre) également danien (Argiles rutilantes et couches à *Cyrena laletana*, *Ostrea Verneuili*), les lignites d'Isona toujours du même âge, (Danien à *Lychnus* et *Hippurites Castroi*, Vidal), ceux du ravin de la Posa, du ravin de Biscarri et de celui de Romanius. Ces études, dont le but est surtout industriel, mettent une fois de plus en évidence l'analogie des dépôts de la Craie supérieure en Provence et dans le Nord-Est de l'Espagne ; elles montrent aussi que des recherches consciencieuses permettront de relier, d'une façon à peu près continue, le Crétacé de la Provence avec celui des Pyrénées.

Dans la province de Gérone, le Crétacé montre, d'après M. Vidal (1627), les termes suivants :

Crétacé Inférieur. — *Urgaptien.* (*) Calcaires à *Requienia Lonsdalei*, marnes et calcaires à *Ostrea rectangularis*, *Janira Morrisi*, *Terebr. sella*, *Rynch. Gibbsi*, *Epiaster polygonus*. M. Vidal compare ce dernier horizon à l'Urgaptien d'Iviza, l'une des Baléares.

Crétacé Supérieur. — *Turonien.* — Zone inférieure. Marnes, calcaires marneux et grès avec bancs de *Rudistes*.

Janira quadricostata.
Ostrea cadierensis.
— *spinosa.*
— *Priorati*, Vidal.
Terebratula Nanclasi.

Zone supérieure. — Egalement avec barres de *rudistes* : *Hippurites sulcatus*, *cornuvaccinum*, *dilatatus*, *Sphærulites Toucasi*, *Rhynch. Cuvieri*, *Ostrea cadierensis*, *Cassiope Renauxiana*, *Cyclolites ellipticus*, etc.

Sénonien. — Sénonien marin.

Assise inférieure à *Ostrea acutirostris*, *O. Matheroni*, *Rhynch. difformis*, *Hippurites sulcatus*, *Sphærulites Toucasi*.

Assise supérieure. Marnes bleues avec débris de *Pectens*, etc.

Le Sénonien lacustre affleure aux environs de Carbonils (Casa la Trilla). Calcaires lacustres et marnes bariolées a déjanires (af. *D. bicarinata*), *Melanopsis*, actéonelles, turritelles, cyrènes. L'auteur assimile cette couche aux lignites du Beausset.

Garumnien. — (Danien lacustre). — Grès et marnes rouges, poudingues, renfermant en un point *Bulimus gerundensis*, Vidal. Ces couches sont recouvertes par les Calcaires du Nummulitique. Elles ont été rattachées à l'Eocène inférieur par M. Carez.

La description géologique de la province de Teruel due à M. D. de Cortazar (1625) contient quelques détails sur le Crétacé de cette région qui occupe de vastes surfaces. C'est dans la province de Teruel que se trouve la localité d'Utrillas, bien connue, depuis

(*) Voir à la fin de cet article, les raisons qui nous empêchent d'adopter le terme d'Urgoaptien.

les travaux de de Verneuil et de Lorière, ainsi que par ceux de Coquand. Les couches crétacées sont, dans cette province, riches en minerais de fer et en lignites; elles reposent en transgression sur les terrains plus anciens et débutent par « l'Urgo-aptien ». Leur puissance totale est de 800 mètres.

L'Urgo-Aptien est longuement traité dans ce volume; on trouvera avec plaisir des coupes nombreuses et d'utiles indications sur les gisements.

Ce système, très riche en lignites est composé d'argiles, de grès ferrugineux et de calcaires marneux coupés de barres *coralligènes* à requiénies et autres rudistes (*Requienia ammonia*, *R. Lonsdalei*, *Sphærulites foliaceus*, etc.), accompagnées de marnes à orbitolines et à fossiles aptiens. Notons aussi la fréquence de bancs à trigonies (*Trigonia aliformis*, *Trig. Hondorana*) et à *Vicarya*, etc.

Vers la fin du mémoire (p. 228 et suiv.) se trouvent des listes de fossiles.

Nous remarquerons dans l'Urgo-aptien : *Belemnites semicanaliculatus*, *Am. Cornueli*, *Am. Didayi* (espèce barrêmienne) *Am. fissicostatus*, Phil. (= *Deshayesi*, Leym. = *consobrinus*, d'Orb.) *Am. intermedius* (forme hauterivienne), *Am. Matheroni*, *Am. Martini*, *Am. Nisus*, de nombreux gastropodes (natices, nérinées, *Pterocera pelagi*, *Vicarya*, cérithes, turritelles), des pélécypodes, *Pholadomya elongata*, *Panopea neocomiensis*, *Venus dupiniana*, *Fimbria corrugata*, *Trigonia alœformis*, *caudata*, *Hondaana*, etc., etc. *Janira atava*, *Radiolites marticensis*, *Chama ammonia*, *Ch. Lonsdalei*, *Sphærulites foliaceus*, *Plicatula placunea*, *Caprina adversa*, *Ostrea aquila*, *O. callimorphe*, *O. Couloni*, *O. Leymeriei*, *O. Minos*, *O. Overwegi*, *O. pes elephantis*, *O. tuberculifera*, *Terebratula Carteroni*, *Ter. Dutemplei*, *Ter. sella*, *Ter. tamarindus*, *Rhynchonella lata*, *Heteraster oblongus*, *Toxaster complanatus*, *Pseudodiadema Malbosi*, *Echinospatagus Collegnoi*, *Pyrina pygaea*, *Orbitolina lenticularis*, *O. conoidea* et une série d'autres espèces dont beaucoup sont spéciales et témoignent d'une richesse de formes vraiment exceptionnelle.

On voit par la nature hétérogène de cette liste, que l'auteur a réuni sous le nom d'*Urgo-aptien* une série d'assises qui paraissent comprendre des horizons multiples appartenant probablement au Néocomien supérieur, à l'Aptien et au Gault tout entier.

La description de M. de Cortazar est malheureusement trop confuse pour que l'on puisse se rendre un compte exact de la superposition des divers niveaux. Nous ne saurions trop insister ici sur l'intérêt capital qu'il y aurait à étudier de près la série infracrétacée des environs de Teruel et d'Utrillas qui semble compliquée, comme celles des Pyrénées, du Portugal et de certaines parties de l'Algérie, par la récurrence de nombreux bancs de rudistes et d'orbitolines pénétrant jusque dans le Cénomanien inférieur. Ici, comme de l'autre côté des Pyrénées, cette complexité peu ordinaire a trouvé son expression dans le terme Urgo-aptien qui subsistera malheureusement aussi longtemps que les géologues de ces régions continueront à se payer de mots, et que les couches infé-

rieures au Rhotomagien n'y auront pas été minutieusement étudiées.

Le CÉNOMANIEN n'existe pas partout; il est composé de grès rouges et verts et de calcaires compacts, d'arkoses, etc; on y signale : *Ostrea Overwegi*, *O. flabellata*, *Holectypus cenomanensis*, *Caprina adversa*, *Sphærulites foliaceus*.

Les calcaires à caprines sont à la partie supérieure; la partie moyenne est formée par les bancs à *Ostrea Overwegi* et la base par les arkoses.

Fossiles principaux : *Am. Mantelli*, *Caprina adversa*, *Caprina Verneuili*, *Trigonia dedalea*, *Sphærulites foliaceus*, *Ostrea carinata*, *O. columba*, *Hemiaster Fourneli*, etc.

DANIEN. — Calcaires à *Lychnus Pradoanus*, Vern. *Cyclostoma Vilanovanum*, Vern., *Cyrena globosa*, Math. etc.

RÉGION PYRÉNÉENNE.—Le terrain crétacé des Pyrénées, dont la stratigraphie encore très obscure semble prédestinée à être exposée d'une façon non moins confuse, a été étudié par plusieurs observateurs.

Les feuilles nouvellement parues de la carte géologique de France au 1 : 500,000e de MM. Carez et Vasseur (333) montrent l'extension que prennent les terrains crétacés.

1° Aux environs de Narbonne (La Clape) et de Montpellier et au N.-O. de Béziers.

2° Dans les Corbières.

3° Sur le versant espagnol des Pyrénées, dans l'Ariège, dans les Pyrénées occidentales et les Basses-Pyrénées.

M. Roussel (511, 512, 513) a étendu ses recherches à la plus grande partie des Petites-Pyrénées et des Corbières. Ses travaux qui renferment une foule de renseignements et de listes de fossiles que nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici, ne sont malheureusement pas rédigés avec toute la clarté qu'exigerait l'exposé de recherches faites dans une région aussi disloquée que les Pyrénées et concernant des assises aussi variables que celles qu'il a étudiées. Cependant, le plus important des mémoires de M. Roussel (513) est accompagné de 43 coupes, formant une série continue de profils, dont l'utilité, au point de vue de la connaissance des chaînes subpyrénéennes, ne tardera pas à être hautement appréciée.

Le caractère essentiel des dépôts crétacés pyrénéens est *l'envahissement des barres calcaires à rudistes*.

Les récifs coralligènes débutent là au-dessus de la Bauxite. Les orbitolines deviennent, de l'Urgonien au Cénomanien, les fossiles régnants. Les calcaires coralligènes à rudistes prennent un développement inusité à l'époque cénomanienne et albienne.

Ces « Calcaires coralliens » de l'Aptien, du Gault et du Cénomanien ont quelques fossiles communs; mais ils renferment en outre une riche faune d'échinides étudiés par M. Cotteau, et un grand nombre d'autres espèces qui diffèrent dans chaque étage.

La série observée est la suivante :

Néocomien
1. Calcaire bréchiforme dans les Corbières. Brèche ou calcaire lithographique alternant avec des dolomies dans les Petites-Pyrénées.

Urgonien
2. Brèche calcaire dans les Corbières, alternant avec calcaire à *requiénies* à Oingren.
Brèche calcaire dans les Petites-Pyrénées et, plus souvent, couche rouge de bauxite — Couche rouge de la Haute-Marne avec lignites, *nérinées*, *cérithes* et *orbitolines*.
3. Calcaire à *requiénies* alternant, à Quillan, avec marnes à *operculines* et remplacé par un calcaire à nérinées, partout où la bauxite est fossilifère.

La découverte de fossiles (gastéropodes et orbitolines) dans la Bauxite est un fait dont l'importance mérite d'être signalée.

Les rudistes caractéristiques de l'Urgonien sont *Requienia Lonsdalei, Radiolites neocomiensis*.

Aptien
4. Calcaire et marnes à *Orbitolina conoidea* et *discoidea*, *Ostrea aquila*, *Salenia prestensis*, *Plicatula placunea*, *Terebratula sella*.

L'Aptien n'avait pas encore été signalé dans l'Ariège.

Albien
5. Calcaire dans la partie orientale des Petites-Pyrénées, avec *Ammonites mamillaris*, *Am. Lyelli*, *Am. Beudanti*, etc. Marnes noires à *Ammonites milletianus* dans la partie occidentale de ces montagnes et dans les Corbières.

La faune du Gault est très riche à Pradières où M. Hébert a découvert cet étage en 1867. Les listes des fossiles rencontrés dans l'Albien des Pyrénées de l'Aude par M. Roussel sont bien plus complètes que celles que donne M. Viguier (v. plus haut), et indiquent aussi le Gault inférieur (*Am. milletianus*) et non le Vraconnien.

Cénomanien
6. Marnes noires ou vertes avec quelques bancs de grès vert. Dans ces marnes, calcaire noduleux à Pradières, à Péreille, à Sézenac et à Padern, et calcaire bréchiforme ou *corallien* avec *orbitolines*, et bryzoaires dans les Petites-Pyrenées et le massif de Fontfroide rattaché jusqu'à présent à l'Urgonien ou au Gault. Faune du Rhotomagien.
7. Marnes noires et grès à Pradières, Sézenac et à Cadarcet avec bancs de calcaire *corallien*.
Dans la partie occidentale des Petites-Pyrénées, brèches et marnes.
Dans les Corbières, ce sous-étage est constitué par des bancs de *rudistes* et d'*Orbitolina concava* et *conica*.
8. Grès et marnes noires avec bancs de *cal-*

Cénomanien { *caire corallien* dans la partie orientale des Petites-Pyrénées.
Dans la partie occidentale, brèches et marnes versicolores.
Dans les Corbières, grès, marnes et calcaires marneux ou noduleux à *Ostrea columba*.

Le Cénomanien renferme à Pradières un banc de calcaire à *Requienia lævigata* et grandes nérinées ; il contient *Terebratella Delbosii*, Heb. et de nombreux polypiers, ainsi que *Orbitolina conoidea* et *discoidea* communs aux récifs coralligènes de l'Aptien et du Gault ; on y trouve à Vernajoul : *Oriopleura Lamberti*, Mun. Ch. (*), *Cidaris Sorigneti*.

Une partie des calcaires bréchiformes du Cénomanien renferme des fossiles évidemment remaniés, des blocs de bauxite etc., ce qui rend nécessaire une grande circonspection ; néanmoins, près de Sézenac, *Holaster subglobosus*, *Ammonites Mantelli* se trouvent, d'après M. Roussel, *au-dessous d'un calcaire à requiénies* recouvert lui-même par des marnes à orbitolines et par le Turonien. Il serait désirable que d'autres coupes vinssent confirmer cette observation très intéressante, mais encore isolée.

Ailleurs ce sont des calcaires à *Caprina adversa* qui s'intercalent dans le Cénomanien.

Turonien { 9. Dans les Petites-Pyrénées, marnes noir-bleuâtre, avec quelques couches de grès et de nombreux bancs de *rudistes*.
10. Dans les Corbières, bancs de *rudistes* et grès.

Sénonien { 11. Banc de calcaire à *Orthopsis miliaris* et *Hemiaster Gauthieri*, *Am. subtricarinatus*, *Am. Pailletteanus*, *Rhynch. difformis*.
12. Grès de Celles et marnes à *Micraster brevis*.
13. Marnes bleues à *bélemnitelles*, *Am. texanus*, *Micraster brevis*, *Echinocorys vulgaris* à Saint-Louis et à Rennes-le-Château, Sougraigne avec couches de rudistes. Entre Pereille et Saint-Marcet, marnes noir-bleuâtre à tous les horizons.

D'après M. Roussel, les grès de Celles seraient donc sénoniens, supérieurs au premier niveau à hippurites et correspondraient aux couches à *Micraster brevis* des Corbières ; ils contiennent eux-mêmes cet oursin ainsi que *M. Matheroni* et *M. Heberti*.

Danien .... { 14. Grès ou calcaire nankin entre Sougraigne et Saint-Marcet. (*Actæonella gigantea*, *Hemipneustes pyrenaicus*, *Hippurites radiosus*, *Otostoma ponticum*, etc. Entre Celles et Belesta et entre Saint-Louis et Padern, brèches et marnes à orbitolites (classées dans le Cénomanien par M. de Lacvivier.)

(*) Espèce inédite dont le rôle paraît être considérable dans les calcaires subcoralligènes des Pyrénées et que M. Munier-Chalmas compte décrire et figurer très prochainement.

Danien.... 15. Marnes rouges.
Dans la Haute-Garonne, calcaire et marnes à *Orbitolites gensacica, Echinocorys semiglobus.*
16. Calcaire lacustre.
L'auteur dit avoir rencontré le *Micraster brevis* jusque dans le conglomérat danien.
17. Couches à *Micraster tercensis, Terebratulina Frossardi, Pleurotomaria danica*, etc., etc., que M. Roussel range dans l'Eocène et parallélise avec le calcaire de Mons.

En effet, d'après l'auteur, à la partie supérieure des terrains secondaires existe un étage de deux cents mètres d'épaisseur (*), qui, par quelques-uns de ses fossiles, tels que l'*Echinocorys semiglobus* et l'*Hemiaster nasutulus*, se rattache au Crétacé, et, par d'autres, tels que l'*Ostrea uncifera*, l'*Echinolampas Michelini*, l'*Echinanthus subrotundus* et les miliolites, a des rapports avec l'Eocène. C'est la colonie de Leymerie. Elle est tout aussi bien représentée dans les départements de l'Ariège et de l'Aude que dans celui de la Haute-Garonne. Après le dépôt de la craie de Maëstricht, des mouvements du sol ont produit, dans les Pyrénées, un retour de la mer sur les terres émergées. A ces mouvements a succédé une période de calme pendant laquelle se sont formés, sans interruption, le Danien supérieur et l'Eocène, qu'on retrouve toujours ensemble, de sorte qu'il serait souvent difficile de les étudier séparément.

De grands mouvements du sol, marqués par des transgressions, ont eu lieu avant la formation du Cénomanien inférieur et du Danien moyen.

Certains granites sont pour M. Roussel postérieurs aux calcaires à requiénies.

M. Cotteau (490) a publié le catalogue des échinides recueillis par M. Roussel dans les Petites-Pyrénées et les Corbières ; ces oursins proviennent de l'Aptien (*Echinospatagus Collegnoi, Salenia prestensis, Pseudodiadema Malbosi*) du Gault (*Discoidea conica, Salenia prestensis, Cidaris pyrenaica, Hemiaster minimus*) du Cénomanien (*Hemiaster bufo, Epiaster distinctus, Holaster subglobosus, H. lævis, Pyrina Desmoulinsi, Discoidea cylindrica, D. subuculus, Peltaster Studeri, Codiopsis doma, Cidaris Sorigneti, C. vesiculosa*, etc.) du Turonien (*Hemiaster Gauthieri, Cyphosoma Archiaci, Orthopsis miliaris, Pyrina ovulum, Hemiaster* (*Offaster*) *pilula, Micraster brevis, Leymeriei*) du Sénonien et du Danien (*Hemipneustes pyrenaicus, Micraster tercensis Echinocorys vulgaris*).

Le nombre des espèces s'élève à soixante-huit. Sur ce nombre, cinq appartiennent à l'étage aptien, six à l'étage albien, trente-

(*) Nous croyons devoir faire remarquer avec M. Carez (512), que l'on pourrait tout aussi bien rattacher ces couches au Crétacé et admettre l'apparition prématurée, dans cette région, des formes tertiaires, phénomène analogue à celui que l'on observe dans le Tithonique pour la faune crétacée.

neuf à l'étage cénomanien et dix-huit aux étages turonien, sénonien et danien.

Dans la carte géologique du département de l'Aude (330) par Leymerie, MM. de Rouville et Viguier, les dépôts crétacés distingués sont le Néocomien supérieur (Urgo-aptien), l'Albien, le Cénomanien (Calcaires et grès à *Caprina adversa* et à *Orbitolina concava*), le Turonien (Calcaires et grès à hippurites, couches à *Rad. cornupastoris*), le Sénonien (Calcaires, grès marneux, marnes et psammites à *Micraster brevis*, hippurites et faune de Sougraigne) enfin le Danien ou Garumnien (1° Grès d'Alet, grès siliceux, psammites ferrugineux avec lignites et jayet. 2° Calcaire d'eau douce, poudingues, marnes rutilantes, versicolores et gypses.

M. Viguier (519, 520, 357) a consacré un chapitre de son étude sur le département de l'Aude, au Crétacé inférieur de cette région intéressante. Le Gault y est lié intimement à « l'Urgo-aptien, » tandis que le Cénomanien en est séparé par une discordance importante.

Après avoir fait l'historique assez long de ces terrains, dans lequel nous relèverons l'opinion, en quelque sorte prophétique, de Magnan qui, dès 1868, voyait « *dans le Crétacé inférieur des Pyrénées des assises récurrentes de calcaires à requiénies, se montrant non seulement dans le Crétacé inférieur proprement dit, mais jusque dans le Gault* », opinion longtemps combattue, notamment par M. Cairol et reprise en partie par M. Léenhardt pour la Clape, M. Viguier passe à la description des assises.

Crétacé inférieur. — 1) M. Viguier croit imprudent de conclure à l'absence du *Néocomien proprement dit* dans les petites Pyrénées; cet étage pourrait être représenté par des calcaires d'un âge encore incertain. La base des masses calcaires de l'Urgo-Aptien est peu nette, ils se relient « aux calcaires primitifs » sous-jacents ou aux dolomies jurassiques.

2) L'*Urgo-aptien* de M. Viguier, surtout développé à la Clape, se compose de calcaires à requiénies et *Toucasia carinata* avec niveaux marneux à *orbitolines* (surtout au sommet) et *Ostrea aquila*; on y voit aussi des calcaires *à silex* qui presentent, d'après l'auteur, une épaisseur notablement plus grande que celle signalée par M. Cairol dans des coupes dont l'exactitude entière est ici mise en question.

L'auteur reconnaît du reste la nécessité d'une révision rigoureuse de la faune urgo-aptienne de la Clape.

A la Clape, l'horizon le plus inférieur renferme *Echinosp. Collegnoi, Plic. placunea, Plic. radiola.*

La faune de l'Urgo-aptien énumérée p. 213 ne présente du reste, à part les types coralligènes (*Plagioptychus* (*Caprina*) *Verneuili, Toucasia carinata, Rhynch. lata, Cidaris pyrenaica, Pseudodiadema Malbosi* et orbitolines) peu variables par essence, que des espèces nettement aptiennes (*Bel. semicanaliculatus, Am. Cornueli, Am. Dufrenoyi, Am. consobrinus, Plicatula placunea, P. radiola,*

Echinospatagus Collegnoi, etc.). — Rien ne s'opposerait donc, à notre avis à ce que cet « Urgo-aptien » ne soit que de l'Aptien.

3) Le *Gault* est très développé dans les Petites-Pyrénées (v. le tableau ci-joint) où il présente ses assises inférieures, et dans les environs de Quillan où il est intimement lié aux couches à requiénies et à orbitolines de l'Urgo-Aptien.

Les grès glauconieux et les marnes fossilifères de Fontcouverte ont fourni à M. Viguier une faune qui lui paraît appartenir à l'Albien tout à fait supérieur (Vraconnien) (*).

A la Clape, l'auteur admet une lacune entre les couches à orbitolines supérieures et les grès à trigonies (*T. aliformis.*)

ALBIEN	PETITES PYRÉNÉES de l'Aude	BORD ORIENTAL DES CORBIÈRES	
		CHAINES DE MONTPEZAT ET DE FONTFROIDE	LA CLAPE
		Grès glauconieux compacts et marnes de Fontcouverte à *Protocardium hillanum* 50m ?	Grès glauconieux calcarifères à lumachelle de petites huîtres 10m ?
	Grès ferrugineux à *Trigonia aliformis, Belemnites minimus*, etc. 50m ?		
	? Argiles à *Echinoconus mixtus* de Cubières. 50m ?		
	Marnes noires et calcaires noirs gréseux à *Ammonites Milletianus, Nucula pectinata, Plicatula radiola*, etc. 400m ?		
	Marnes à Plicatules et Orbitolines.		

Dans une note sur l'Albien supérieur des Corbières, M. Viguier indique la présence du Gault à Fontcouverte; il en analyse la faune et y signale outre un certain nombre d'espèces douteuses : *Cidaris* cf. *vesiculosa*, Goldf., *Nucula pectinata* (commun), *Protocardium hillanum, Scalaria Dupini, Cinulia lacryma*, d'Orb., *C. dubia*, Briart et Cornet, *Bel. semicanaliculatus*. Cette liste est accompagnée d'un tableau qui se trouve annulé par celui que nous reproduisons ici et qui est plus récent en date.

M. L. Carez (519, 520) a fait remarquer avec raison qu'aucune des espèces citées par M. Viguier, ne démontre l'existence de l'étage vraconnien dans les Corbières. Néanmoins, il considère la présence de cet étage comme très probable, les marnes noires de Quillan et de Saint-Paul-de-Fenouillet étant d'une trop grande puissance pour correspondre seulement au Gault proprement dit.

(*) Rien dans la liste des espèces du Gault donnée par l'auteur, ne justifie cette assimilation au Vraconnien.

Elles représentent peut-être l'Aptien, au moins en partie, et très certainement l'Albien, le Vraconnien et une partie du Cénomanien. M. Carez développera, d'ailleurs, ces idées dans une communication ultérieure.

M. Viguier (520) répond que quelque incomplète que soit la faune qu'il ait citée dans les collines de Fontfroide, elle éloigne beaucoup les couches qui la renferment du reste du Gault et surtout du Cénomanien de la région. C'est l'ensemble de cette faune, et nullement aucune de ses espèces en particulier, qui lui a paru pouvoir être rapporté au Vraconnien.

4) Le *Cénomanien* de l'Aude se présente sous la forme de grès calcaires à *Orbitolina concava*.

Il est toujours en discordance avec le Gault supérieur et riche en éléments d'origine clastique; il supporte en concordance parfaite la série du Crétacé supérieur. — C'est entre le Vraconnien et le Cénomanien inférieur qu'ont eu lieu pour M. Viguier les mouvements qui ont séparé la période infra-crétacée de la période crétacée. — (Cette observation est en contradiction avec ce que l'on observe dans le Bassin du Rhône (p. 271) et dans une grande partie de la région anglo-parisienne. Néanmoins comme la grande transgression cénomanienne, la plus générale de toutes celles des mers crétacées (Pyrénées, Allemagne, Ouest de la France, etc.) a été préparée par une ou plusieurs petites transgressions correspondant à l'époque du Gault, il peut bien se faire que, dans l'Aude, l'époque de la discordance ne corresponde pas avec celle qui a été observée dans d'autres régions).

M. Léenhardt (501) a adressé à la Société géologique une communication sur le Crétacé inférieur de la Clape (Aude).

Il montre, dans cette première note, qu'il y a, à la Clape, non pas comme M. Cairol a essayé de le prouver dans sa thèse, une seule masse de calcaires compacts à requiénies, mais bien, comme le pensaient Coquand et Magnan, *deux* masses séparées par une assise marneuse. Il existe, en outre, dans les couches supérieures au 2e niveau à requiénies distinguées pour la première fois par M. Cairol, un *troisième niveau* à requiénies; en sorte qu'on a à la Clape la série suivante de bas en haut :

A. Calcaires compacts à requiénies (*R. Lonsdalei, R. ammonia, Ostrea aquila,* etc.).

B. Marnes et calcaires, *Echinospatagus Collegnoi, Plicatula placunea, Am. Dufrenoyi, Am. consobrinus, Ostrea aquila, Am. Cornueli.*

C. Calcaires compacts à requiénies, *Monopleura, orbitolines.*

D. Marnes et calcaires à orbitolines, avec un 3e niveau de requiénies : *Monopleura, Oriopleura, Polypiers, Echinospatagus Collegnoi, Pseudodiadema Malbosi, Plicatula placunea.* Cette dernière couche est directement recouverte par le Gault.

M. Léenhardt se réserve d'examiner, dans une prochaine note, les observations invoquées par M. Cairol à l'appui de sa manière de voir, avant d'aborder l'étude de la faune des quatre niveaux ci-dessus.

M. Roussel (513) a aussi étudié la Clape; il y énumère :

1° Calcaire à requiénies (*R. Lonsdalei*); 2° Marnes et calcaires aptiens (*B. semicanaliculatus, Am. consobrinus, Plicatula placunea, Ostrea aquila, Ter. sella, Echinospatagus Collegnoi*, orbitolines; et dans les calcaires : *Monopleura trilobata, O. aquila*, orbitolines). 3° Grès ferrugineux et marnes glauconieuses correspondant probablement au Gault, bien qu'ils renferment *Ostrea aquila*.

On voit que rien ni dans la description de M. Viguier, ni dans celles de MM. Léenhardt et Roussel n'indiquerait la présence à la Clape de couches bien inférieures à l'Aptien. Mais il ressort avec netteté de ces coupes qu'il se rencontre, dans cette localité, des bancs de rudistes *intercalés dans l'Aptien* bien caractérisé et même, d'après M. Léenhardt, au sommet de cet étage.

M. de Lacvivier (499) signale sur le versant septentrional du massif de Saint-Barthélemy (Ariège), quelques points nouveaux, modifiant les idées exposées précédemment par lui. A Bastia, M. de Lacvivier a recueilli, au-dessus des *Grès de Celles*, l'*Ostrea Deshayesi*, l'*O. frons*, le *Pyrina ataxensis*, le *Salenia scutigera*, le *Leiosoma meridanense*. A Bénaïx, il a trouvé de nombreux radioles de *Cidaris subvesiculosa* et de *Goniopygus*. Outre un certain nombre de renseignements purement locaux, nous remarquons dans la note de M. de Lacvivier l'assertion suivante : « Il me paraît incontestable aujourd'hui que les assises à hippurites sont *supérieures au Grès de Celles* (*) et le fait qu'au rocher de Foix, les argiles du Gault sont en contact avec l'Urgonien. Ainsi, dit l'auteur, entre les deux termes du Crétacé de ce département (l'Ariège), il n'existe pas d'assise intermédiaire, telle que le calcaire grumeleux de Vernajoul, de Pradières, etc., qui appartient évidemment au Cénomanien. C'est ce que j'avais toujours affirmé. »

M. Stuart-Menteath (516-391) s'est également occupé du Crétacé des Pyrénées qu'il parcourt depuis longtemps déjà, avec une infatigable ardeur. Il signale au Pic de Rébenac des schistes à *Am. Dufrenoyi* compris entre deux massifs de calcaires compacts, à rudistes ; au-dessus, des schistes à *Am.* cf. *Milleti* et dans les calcaires : *Orbitolina conoidea*.

Ces formations ont une grande étendue dans le bassin de la Nive ; elles sont en relations avec un calcaire (Calc. de Cambo), à *Ter. sella*, *Ter. prælonga*, *Cidaris* aff. *pyrenaica*, *orbitolines*.

On retrouve en beaucoup de points ces marnes schisteuses noires; les calcaires, souvent bréchoïdes *coralligènes* s'y présentent aussi au milieu des marnes schisteuses noires à faune aptienne (*Terebr.*

(*) Il est bien certain que des bancs à hippurites peuvent exister aussi bien au-dessus qu'au-dessous des Grès de Celles et aussi longtemps que l'on prendra comme base de la discussion la seule présence ou l'absence d'hippurites dans les assises qui encaissent les grès, et non une étude attentive de l'ensemble de la faune et de la continuité des strates avec d'autres dont le niveau est bien fixé, on ne parviendra pas à s'entendre.

sella, Cucullæa Gabrielis, Ostrea macroptera, Trigonia ornata, et *Orbitolina discoidea*, déterminée par M. Ch. Barrois).

Les gisements de Villefranque (Basses-Pyrenées), marnes, calcaires marneux noirs surmontés, par des grès à orbitolines, ont fourni à M. Stuart-Menteath un certain nombre de fossiles néocomiens et aptiens parmi lesquels nous remarquons : *Pecten Cottaldi, Terebratula sella, Cucullæa Gabrielis, Janira atava, Orbitolina discoidea.*

Au-dessous de ces marnes se trouve un grès rempli d'orbitolines fort difficiles à déterminer exactement.

Le Calcaire de Cambo à *Rh. lata, Ter. sella, Cidaris pyrenaica* passe à un calcaire à rudistes (Arudy) accompagné, à Hernani, de lignites à *Orb. conoidea* et *O. discoidea.* Au Sud d'Ihins, il est encore rempli d'orbitolines et mêlé à des grès et poudingues qui sont associés à leur tour avec le calcaire à *Caprina adversa* de Sare.

Il paraît impossible de distinguer stratigraphiquement et paléontologiquement, dans bien des cas, le calcaire urgonien du calcaire cénomanien ; ce dernier, suivant l'expression de M. Stuart-Menteath, est « un véritable Protée ». L'auteur attire aussi, et cela fort judicieusement, l'attention sur le danger de se fier à des orbitolines pour distinguer le Cénomanien du Néocomien.

Au Sud de Cilveti et Roncevaux existe la zone à *Inoceramus labiatus, I. Brongniarti*, recouverte par le Sénonien à *Micraster coranguinum, Ananchytes ovata, Inoceramus Cripsi* et reposant sur le Cénomanien à *Orbitolina concava*, dont la base est formée par un poudingue rouge appliqué sur le Trias ; ce poudingue contient des galets urgoniens à orbitolines.

D'après M. Stuart-Menteath, le Crétacé des Pyrénées occidentales se confondrait avec le Tertiaire en une formation contenant des fucoïdes, et analogue au Flysch ou Wiener Sandstein de l'Autriche.

M. Stuart-Menteath montre en outre (391) que, d'après lui, certains calcaires signalés comme cambriens et triasiques par M. Jacquot, appartiennent au Crétacé supérieur qui serait en partie métamorphisé au contact des roches éruptives. Des sources minérales, des filons métallifères, du gypse, du sel, du bitume et des granulites ont pénétré le terrain crétacé.

M. Bertrand conteste cette assertion dans une observation provoquée par la note précédente ; il croit qu'il y a malentendu sur les points précis des gisements.

Dans une note préliminaire, M. Seunes (481) fait connaître les résultats suivants : Le Crétacé reposerait en discordance sur le Jurassique.

Il signale :

1° Des marnes et des calcaires marneux à *Orbitolina discoidea, Hoplites Deshayesi* (*consobrinus*), *Echinospatagus Collegnoi.*

2° Des calcaires coralligènes considérés tour à tour par les auteurs comme cénomaniens, coralliens et liasiques à *Rhynch. lata, Ter. sella, Cidaris pyrenaica, Orbitolina discoidea, O. conoidea*,

3° Les calcaires à *Requienia Lonsdalei* et orbitolines, existent à Sainte-Suzanne, près d'Orthez. A Biron, on rencontre le Cénomanien à *Caprina adversa* et le Sénonien avec *Ananchytes* et *Inoceramus*.

4° Le système de Bidache contient l'*Orbitolina concava* et doit par conséquent être considéré comme cénomanien.

M. Seunes (515) a fait paraître peu après une deuxième note sur la géologie des Pyrénées occidentales.

I. A Orthez, il a constaté la composition suivante de l'étage néocomien, de bas en haut :

1. Calcaires d'une grande puissance à gros brachiopodes, *Cidaris pyrenaica*, etc. Les bancs supérieurs et inférieurs renferment des orbitolines.
2. Calcaires coralligènes à requiénies et orbitolines.
3. Marnes, calcaires et grès à orbitolines, *Cidaris pyrenaica*, *Belemnites semicanaliculatus*, etc.
4. Calcaires coralligènes à requiénies et orbitolines.
5. Marnes et calcaires marneux à *faune aptienne*, avec retour d'un massif de calcaire coralligène à requiénies et orbitolines, connu jusqu'à ce jour sous le nom de *Calcaire à Caprina adversa de Sainte-Suzanne.*

II. A Villefranque, Lahonce, Salies-de-Béarn, Sauveterre, Orieule, Orthez, Biron, Lagor, Vielleségure, Cardesse, Estielecq et Lasseube, il a reconnu la Craie sénonienne, caractérisée par *Ammonites neubergicus*, *Inoceramus Cripsi*, *Stegaster Bouillei*, etc., c'est-à-dire une faune semblable à celle de Gan et de Bidart.

III. Il signale la présence à Villefranque, de la *Craie danienne* caractérisée par *Micraster tercensis*, *Ananchytes semiglobus*, etc.; à Salies-de-Béarn, un calcaire crayeux lui a fourni quelques échinides appartenant très probablement au genre *Ananchytes* et à des espèces rappelant celles du Danien par la forme de leurs plaques (*Echinocorys sulcatus ?*). A Orthez, il a trouvé *Isaster aquitanicus*.

Pour résumer cet ensemble de faits cités par les divers auteurs qui se sont occupés, dans le cours de l'année 1887, du Crétacé des Pyrénées, nous dirons qu'à partir de l'Aptien et même, peut-être, à partir d'un niveau moins élevé (équivalent au Barrêmien), jusques et probablement y compris, le Cénomanien inférieur, les calcaires coralligènes à polypiers, requiénies, et autres rudistes et les couches à orbitolines qui les accompagnent ici comme d'ordinaire, prennent un développement considérable. Ces calcaires semblent s'intercaler à tous les niveaux (Aptien, Gault, Cénomanien) ; mais leur faune qui, peut-être faute d'une étude assez approfondie, semble être toujours la même, est encore trop peu connue; la position qu'occupent ces récifs par rapport aux formations à céphalopodes qui les entourent, n'a pas été précisée avec assez de méthode pour que l'on puisse, dès à présent, se faire une idée

tant soit peu exacte des rapports qui règnent, dans la région pyrénéenne ou subpyrénéenne, entre les dépôts coralligènes et leurs équivalents vaseux. En tout cas, il paraît qu'il y a là un mode de développement spécial du Crétacé, un faciès particulier auquel on pourrait donner le nom de *faciès pyrénéen* ou mieux encore de *faciès lusitanien*, car c'est en Portugal, comme nous allons le voir, qu'il est le plus spécialisé.

Portugal. — Ici, comme dans les Pyrénées, le faciès à rudistes semble envahir une partie du Crétacé moyen; il débute dans le Crétacé inférieur où M. Choffat lui a conservé le nom d'Urgonien; puis au niveau du Gault et du Cénomanien inférieur, il forme un vaste ensemble de couches que notre confrère a réunies sous la désignation de *Bellasien*.

Dans ses recherches sur les terrains secondaires au sud du Sado, M. Choffat (1646) nous montre dans le Bas-Algarve des affleurements importants d'assises crétacées.

De même qu'au nord du Tage, on y trouve les preuves d'une grande variabilité de faciès; des calcaires marins sont, à une faible distance, remplacés par des grès et des conglomérats sans fossiles, ou bien à flore terrestre. Ces deux contrées présentent, sur quelques points, une transgressivité bien marquée entre le Jurassique et le Crétacé; les strates de ce dernier venant parfois à reposer directement sur celles du Lias, tandis que sur d'autres points, il y a passage insensible entre ces deux systèmes.

1. *Infravalanginien* et *Freixalin*. A la partie supérieure du Malm à nérinées se trouvent, dans l'Algarve oriental, des oolithes fines à grains de quartzite, des conglomérats que l'auteur rapporte à l'*Infravalanginien*.

Dans cette région, le Crétacé est intimement lié au terrain jurassique; le *Freixalin* de M. Choffat superposé au Ptérocérien et inférieur à l'Infravalanginien renferme déjà quelques espèces, principalement des *Dicyclina*, qui rattachent ces couches au Jurassique. Sa limite semble coïncider avec la formation de grès et de conglomérats.

A Tavira l'*Infravalanginien* est composé de calcaires à faciès marin.

Dans l'Algarve occidental, le Freixalin semble représenté par des calcaires et des bancs marneux à petits cailloux noirs avec des *Spirocyclina, Dicyclina lusitanica* et des *Itieria* (*I.* aff. *multicoronata*).

Le Crétacé inférieur proprement dit manque ou est représenté par des sables dans l'Algarve occidental, tandis qu'il apparaît comme dépôt marin dans l'Algarve oriental.

A l'Infravalanginien se rattache notamment un petit affleurement considéré longtemps comme jurassique entre Tavira et Fuzita. Ce sont des calcaires à actéonelles, nérinées, *Trigonia caudata, Spirocyclina* (*Orbiculina*) *infravalanginiensis*, Ch.

2. Le *Valanginien* à gastropodes (v. Annuaire III, p. 320) est également assez bien développé.

3. L'*Hauterivien* renferme outre une série d'espèces nouvelles : *Trigonia caudata, Ostrea rectangularis, O. Couloni, Rhynchonella multiformis, Janira atava,* des polypiers, radioles d'oursins, c'est-à-dire une faune essentiellement littorale.

4. L'auteur est porté à admettre, d'un bout à l'autre de l'Algarve, une *lacune*, correspondant à l'*Urgonien* seulement à l'Est, tandis que, vers l'Ouest, elle embrasserait tout l'espace entre le Malm supérieur et les couches d'Almargem.

Puis viennent des grès d'âge incertain et à S. Joao da Venda des calcaires marneux à bivalves, oursins et *Orbitolina concava* que l'auteur rapporte à l'Urgonien ainsi que des conglomérats.

5. Le *Bellasien* (*) à *Nerinea Titan,* Sharpe, *Ichthyosarcolithes, Requienia* cf. *Lonsdalei, R.* cf. *Toucasi, Ostrea prælonga,* Sharpe, *Orbitolina concava*, etc., *Ostrea* cf. *Boussingaulti, O. pes elephantis*, Coq., *O.* cf. *cerberus,* Coq., *O.* cf. *flabellata, Orbitolina conoidea,* et vers le sommet, *Placenticeras Uhligi.*

A S. Joao da Venda, on observe des couches jaunes à panopées, huîtres, *Belemnites minimus, Acanth. mamillare, gastropodes, Cyprina rostrata, Avicula anomala, Anomia refulgens,* Coq., *Ostrea* cf. *cerberus, O. pes elephantis, O. prælonga, O.* cf. *Boussingaulti* et faune en partie bellasienne, *Requienia* cf. *toucasana,* etc. La présence de fossiles albiens dans les couches à *O. pes elephantis* inférieures au Bellasien proprement dit permet de fixer plus sûrement l'âge de cet étage et des couches d'Almargem (à *Ostrea pes elephantis*), inférieures elles-mêmes à l'assise de *Placenticeras Uhligi* qui renferme *Am. inflatus* (Vraconnien).

Le reste du Bellasien (C. à *Sphærulites Verneuili,* C. à *Ostrea pseudo-africana*) très puissant en Algarve, comme au Nord du Tage, devra probablement rentrer aussi dans cet étage, d'après M. Choffat. Le Vraconnien formera alors un massif de plusieurs centaines de mètres compris entre l'Albien et le Rotomagin.

Ce Bellasien correspondrait par conséquent à l'Albien. Les couches d'Almargem, les couches à *Placentic. Uhligi,* les couches à *Sphærulites Verneuili*, et les couches à *Ostrea pseudo-africana*, c'est-à-dire les couches qualifiées de position douteuse par l'auteur en 1885, seraient par conséquent albiennes et vraconniennes (Annuaire III, p. 357).

L'*Orbitolina concava* jouit ici, comme dans les Pyrénées, d'une extension verticale considérable et se trouve depuis l'Urgonien jusque dans le Bellasien supérieur.

Le Cénomanien proprement dit n'est développé qu'entre Esloy et Pao branco.

6. LeRhotomagin dolomitique et compact à *Nerinea nobilis*, Sharpe et actéonelles existe dans la région étudiée.

(*) Ce terme a été créé par M. Choffat en 1886.

L'assise d'Almargem est bien reconnaissable dans l'Algarve, elle a fourni deux fossiles de l'Albien et, si de nouvelles découvertes confirment cet âge, on pourra conclure avec certitude que les couches à *Placenticeras Uhligi* qui la surmontent et qui contiennent *Sehlœnbachia inflata,* appartiennent au Vraconnien.

7. Le Carentonin est formé d'un calcaire compact cristallin à *Sphærulites.*

Des grès et conglomérats sans fossiles représentent dans certaines localités (S. Joao da Venda), la plus grande partie du Crétacé inférieur.

Dans l'Algarve occidental, existe la succession suivante :

1. Grès rouges et blancs et calcaires à cérithes, faune saumâtre, *Neritina*, *Nerinea Galatea*, actéonelles, *Monopleura* (?), *Ostrea silenus*, *O. tuberculifera* (Urgonien) et *Orbitolina concava*, (Couches d'Almargem).
2. Grès à *Nerinea algarbensis.*
3. Marno-calcaires et grès à végétaux.
4. Calcaires marneux à *Ostrea flabellata*, *Requienia* cf. *Favrei*, *Avicula anomala*, *Ostrea callimorpha*, *O. flabellata*, *Requienia Toucasi.*

Dans sa monographie des échinides réguliers du Portugal, M. de Loriol (1648) a cité, outre un bon nombre d'espèces nouvelles, dans le Crétacé inférieur :

Cidaris muricata, Rœmer, *Cid. pretiosa*, Desor, *Cid. malum*, Gras, *Pseudocidaris clunifera*, Ag., *Pseud. Bourgueti*, Ag., *Goniopygus peltatus*, Ag., *Rhabd. tuberosa*, Gras.

Les assises si curieuses qui (Bellasien), en Portugal, sont comprises entre l'Urgonien et le Cénomanien, ont fourni à M. de Loriol sept échinides nouveaux; dans le Cénomanien, le même auteur a cité notamment : *Cidaris cenomanensis*, Cott., *Pseudodiadema Guerangeri*, Cott., *Diplopodia variolaris*, Cott., *D. Deshayesi*, Cott., *D. marticensis*, Cott., *Heterodiadema lybicum* (Desor) Cott., *Orthopsis granularis*, Cott., *Goniopygus Menardi*, Cott., *Cottaldia Benettiæ*, Cott., *Pedinopsis Desori*, Cott.

Amérique Centrale et Etats-Unis. — Nous devons à M. Cope (2093) un précieux résumé concernant les dépôts mésozoïques des Etats-Unis, au point de vue des faunes de vertébrés qu'ils renferment. Le système crétacé y occupe une grande extension et s'y montre très puissant. Il est caractérisé par la présence des poissons *Saurodontes* et *Actinochiri*, des reptiles des groupes *Eusucha*, *Testudinata*, *Protostegidæ*, *Propleuridæ* et *Adocidæ*, des oiseaux (*Odontornithes*). Les *Ginglymodi* et les *Halecomorphi* parmi les poissons; les *Choristodera*, les dinosauriens et les *Opisthocœla* parmi les reptiles font défaut.

Les principales divisions du Crétacé américain sont les suivantes (de bas en haut) :

1. *Groupe de Comanche* — le plus ancien des étages crétacés de l'Amérique, limité à la région du Texas. On n'y a pas trouvé de restes de vertébrés. M. White en a étudié la faune malacologique et en fait du Crétacé inférieur.
2. *Groupe de Dakota* — également sans traces de vertébrés, a fourni des plantes fossiles. M. Lesquereux a étudié cette

flore et y a reconnu des types turoniens mêlés à des formes miocènes et récentes. Ce sont des grès et des conglomérats répandus sur le flanc des Montagnes Rocheuses. (Epaisseur de plus de 100m (300 à 400 pieds).

3. *Groupe de Benton* — (200 à 450 pieds) renferme des vertébrés, surtout des poissons, mais aussi des crocodiliens (*Hyposauriens*).

4. *Groupe de Niobrara* — également représenté sur les flancs des Montagnes Rocheuses et s'étendant aussi dans le Texas, renferme des poissons (*Isospondyli*, *Saurodontidæ*, *Actinochiri*, *Hemibranchi*, *Dercetidæ*), des reptiles (*Sauropterygia*, *Pythonomorpha*, sauf le *Mosasaurus*, *Testudinata*, *Protostegidæ*, *Pterosauria*, *Pteranodontidæ*), des oiseaux (*Odontornithes*); il n'a fourni ni crocodiliens, ni *Procœla*, ni *Pythonomorpha*, ni *Mosasaures*.

5. *Groupe de Pierre*. — Cet étage, formé de marnes et de couches charbonneuses (puissance 100m environ) a donné beaucoup de fossiles invertébrés, des *Mosasaurus* et des *Elasmosaurus* (fréquents), des crocodiliens, des *Procœla*, des *Pythonomorpha*. On n'y rencontre ni oiseaux, ni *Isospondyli*, ni *Actinochiri*, ni *Pteranodontidæ*.

6. *Groupe de Fox hills* — (300 m. à 1000 m. d'après King) développé dans l'Ouest et à New Jersey et caractérisé par les poissons *Percomorphi*, *Berycidæ*, *Holocephali*, *Haplomi* (*Ischyrhiza*), les reptiles *Pythonomorpha*, *Testudinata*, *Adocidæ*, *Pleurodira*, les sauroptérygiens (*Uronautes*), les crocodiliens (*Procœla*).

Les *Isospondyli* et les *Actinochiri*, parmi les poissons, manquent totalement.

M. King a réuni les groupes de Benton, de Niobrara et de Pierre en une division unique, le *système du Colorado*.

C'est donc dans le Texas qu'existe la série la plus complète du Crétacé des Etats-Unis.

Le terrain crétacé de cette contrée se divise, selon M. White (2103) en deux séries qui sont de bas en haut :

I. Comanche Series.

1. Sables siliceux (Pack-Sand), à *Dinosauriens*. 2. Assise de Fredericksburg. — Calcaires à *Caprotines*. 3. Assise de Washita. — Rattachée par Shumard au Sénonien et au Néocomien par Marcou.	Manquent dans la région du Mississippi

II. Gulf Series.

4. Assises de Timber Creek. Sables et marnes fossilifères, rattachés au Miocène et au Quaternaire par les auteurs.	Sables de Tombigbee	Groupe du Colorado (Benton et Niobrara Groups.)
5. Eagle Ford Shales — Couches sableuses et argileuses.	Calcaire carié	

6. Calcaire d'Austen; occupe la région de Black-Prairie.	Groupes de Fox hill et de Fort-Pierre

7. Assise de Navarro.

Les fossiles ne sont pas encore entièrement étudiés.

M. Hill (2095) a donné le tableau de parallélisme suivant (p. 301) pour les assises crétacées de l'Amérique, à propos de l'étude de ces dépôts dans le Texas.

Une discordance remarquable sépare le calcaire carié (Rotten limestone) et les shales (marnes feuilletées) du calcaire de la série inférieure que Rœmer croyait être d'un âge plus récent.

Le même savant (2015) nous donne une description des Cross Timbers dans le Nord du Texas. Ces recherches ont pour base les études paléontologiques de Shumard. M. Hill décrit dans ses deux mémoires :

I. Série de Comanche.

Division de Fredricksburg	1. Sables à dinosauriens (Probablement jurassiques). 2. Couches à *Requienia texana* (Caprotina-Limestone). 3. Couches de Comanche Peak (ou de Fredricksburg : *Gryphea Petcheri*, *Ostrea matheroniana*. 4. Calcaires à *Hippurites texanus*, *Caprina*, requiénies. 5. Couches à *Am. acutocarinatus*, Shumard.
Division de Washita	6. C. ferrugineuses à *Exogyra forniculata*. 7. Couches à *Am. vespertinus*, *Am. texanus*, *Ancyl. annulatus*, inocérames. 8. C. à *Ostrea Pichleri*, *O. carinata*. 9. C. à *Cidaris hemigranosus*, *Toxaster elegans*, *Exogyra arietina* (Grès de Washita). 10. Couche à *Ostrea crenuliniargo*, *Turritella Marnochii*. (Upper Denison Fauna).

Discordance et Erosion.

II. Gulf-Series. — (Crétacé moyen et supérieur).

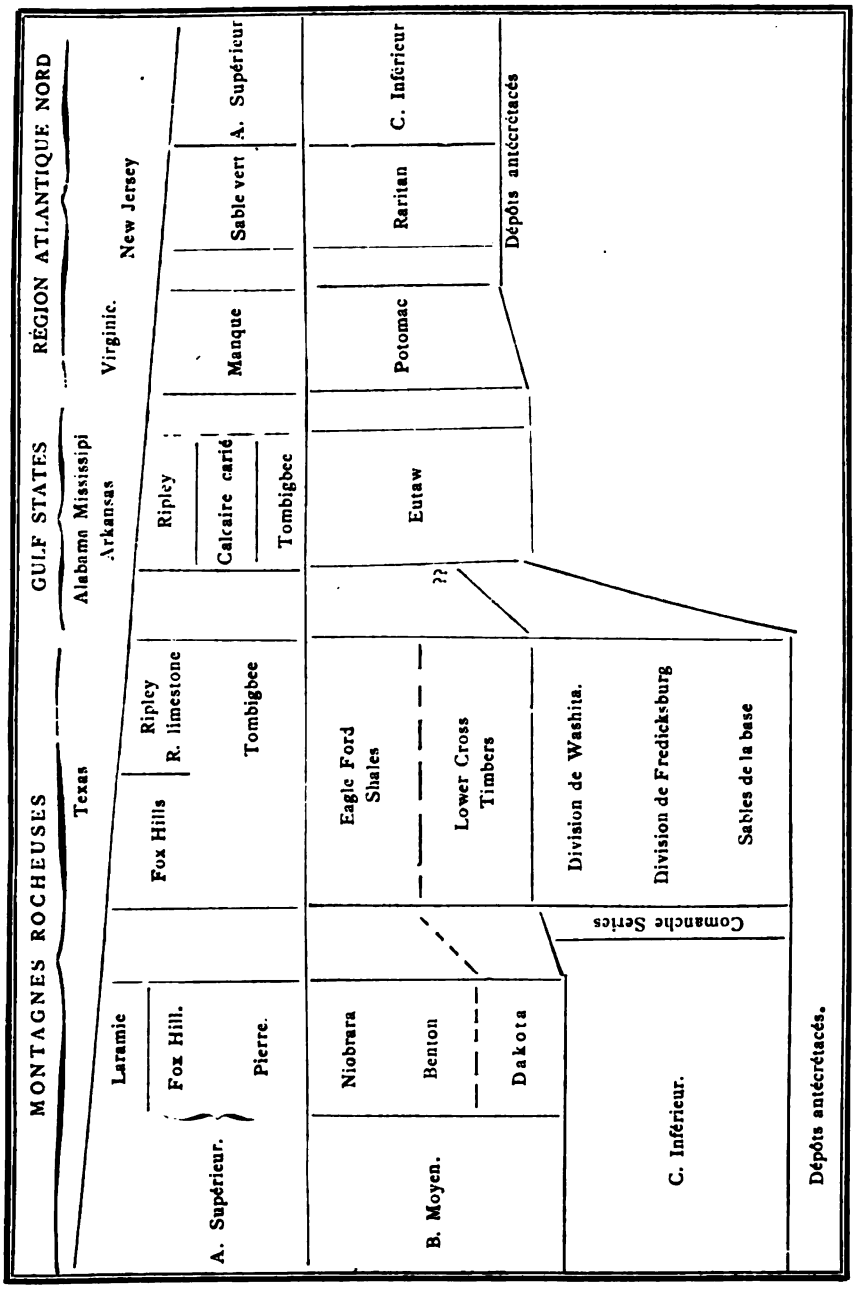
1. Groupe de Timber Creek. Sables ferrugineux à huîtres et lignites.

2. Eagle Ford Shales, Argiles à restes de poissons, *Inoceramus problematicus, Ostrea congesta, Ammonites meekianus, Am. graysonensis, Am. percarinatus.*

3. Zone de l'*Ostrea bellaplicata* (Grès de Dallas) : *Inoceramus biformis*, *Gryphæa vesicularis*, *Exogyra costata*, *Ostrea anomiæformis*, *Radiolites austinensis*, *Baculites anceps*, *Nautilus Dekayi*, *Ammonites*, *Helicoceras*, *Hemiaster parasutus*, *Inoceramus Cripsi*.

4. Couches de Navarro à *Exogyra ponderosa*. Marnes et grès : *Nautilus Dekayi*, *Baculites tippaensis*, *B. Spillmani*, *Exogyra costata*, *Pecten simplicus*.

Ces couches affleurent le long du Texas Pacific Railroad dont le


MONTAGNES ROCHEUSES
Texas
GULF STATES
Alabama Mississipi
Arkansas
RÉGION ATLANTIQUE NORD
Virginie.
New Jersey
A. Supérieur.
Laramie
Fox Hill.
Pierre.
Fox Hills
Ripley
R. limestone
Tombigbee
Ripley
Calcaire carié
Tombigbee
Manque
Sable vert
A. Supérieur
B. Moyen.
Niobrara
Benton
Dakota
Eagle Ford
Shales
Lower Cross
Timbers
Eutaw
Potomac
Raritan
C. Inférieur
Comanche Series
Division de Washita.
Division de Fredicksburg
Sables de la base
C. Inférieur.
Dépôts antécrétacés
Dépôts antécrétacés.

profil est annexé à l'intéressant travail de M. Hill (2015); elles sont peu inclinées et leur allure est très tranquille.

Le Crétacé repose là sur le Carbonifère.

M. Hill attribue la Série de Comanche au Crétacé inférieur, il se base pour cela sur les différences paléontologiques notables qui distinguent sa faune de celles du Crétacé supérieur, et invoque à l'appui de son opinion la présence du genre *Crioceras* dans ces couches. De plus l'*Am. pedernalis* aurait un cachet de cératite ancien. *Ter. Wacœnsis* ressemblerait à *T. semiglobosa* du Néocomien. On trouverait également un oursin très voisin de *Toxaster complanatus*; des ostracées à formes jurassiques voisines de *Gryph. arcuata*, des requiénies voisines de *R. Lonsdalei*, d'Orb., etc.

La division de Fredericksburg contient un grand nombre de fossiles décrits autrefois par Rœmer et Shumard : *Orbitulites texanus*, *Exogyra texana, Cardium hillanum, Pholadomya pedernala*, *Trigonia crenulata* (?), *Actæonella dolium,* nérinées, *Heteraster texanus*, *Ammonites pedernalis* (v. Buch, *non* Binkhorst). Les auteurs ont confondu *Am. pedernalis* de Buch avec *Placenticeras lenticularis*, Meek.

Cette série inférieure n'existe, ainsi qu'on l'a vu plus haut, dans aucune autre partie des Etats-Unis. La division de Washita contient un grand nombre de *requiénies,* d'oursins, l'*Ostrea diluviana*, Linn., *Gryphæa sinuata*, var. *americana* , Marcou, *Janira fleuriausiana*, d'Orb., *Cardium hillanum*, Sow., des *caprines* en grand nombre et des ammonites. La division inférieure du Crétacé du Texas a plus du 300 m. et occupe de vastes étendues.

Le travail de M. Hill est une étude provisoire mais qui ne laisse pas que d'avoir un haut intérêt, nous regrettons de ne pas pouvoir, cette année, nous étendre davantage sur le Crétacé d'Amérique et discuter les diverses opinions émises notamment au sujet du Groupe de Comanche. Cependant, bien que ce terme soit la division la plus inférieure de la Craie des Etats-Unis, il offre à coup sûr autant de rapports avec la partie moyenne de notre Crétacé européen qu'avec notre Crétacé inférieur. A moins que ce ne soit là la souche ancienne qui a fourni nos faunes cénomanienne, turonienne et sénonienne, il ne nous semble pas possible de paralléliser les couches de Comanche avec le Néocomien de l'Europe.

M. Schlüter (2099, 2100) a publié une nouvelle note sur des fossiles crétacés du Texas qui lui ont été envoyés des environs d'Austen il y a peu de temps, et qu'il a pu exactement assimiler à des espèces de nos pays. — Ce sont entre autres :

Inoceramus diversesulcatus, Rœm. = *In. digitatus*, Sow.
— *umbonatus*, Meek. = *In. involutus*, Meek.
— *subquadratus*, Schlüt.
— *deformis*, Meek. (voisin d'*In. Cuvieri*, Sow).

Parmi plusieurs centaines d'inocérames, l'envoi ne lui a pas donné un seul exemplaire d'*In. Cripsi*.

Cela tient au niveau supérieur (*Gulf Series*) qu'occupe cette

espèce au Texas comme en Europe. M. Schlüter cite également des ammonites du groupe des *tricarinati* (*Am. texanus*), *Mortonoceras Shoshonense*, Meek, *Turrilites tridens*, Schült., *T. varians*, Schl.

C'est donc à l'Emscher, (c'est-à-dire au Santonien) qui s'est retrouvé récemment, par parenthèse, dans la Transylvanie (d'après Herbich,) qu'il conviendrait de rapporter les assises qui ont fourni ces fossiles.

On voit donc que l'*Am. texanus* est accompagné au Texas par une faune analogue à celle de notre Turonien et de notre Sénonien inférieur. Si l'on joint à cela l'abondance des *hippurites* (*Hippurites texanus*), des *caprines*, des *inocérames*, dans la série de Comanche, on la mettra, en dépit des *requiénies* et des *Toxaster*, en parallèle avec les parties inférieure et moyenne de notre Crétacé supérieur (Cénomanien, Santonien). — La discordance qui, au Texas, sépare ces couches de la Gulf-Series serait alors un fait local, et ne pourrait en aucune façon être rapprochée de la transgression cénomanienne. La Gulf-Series représenterait le Sénonien (*Ostrea vesicularis, Inoc. Cripsi*) et peut-être le Danien (*Baculites anceps*). Cependant, lorsqu'il s'agit de régions aussi éloignées de l'Europe, il importe de faire les plus grandes réserves. Il n'est pas impossible que la faune de notre Craie santonienne ait apparu, au Texas, bien avant de se développer en Europe.

APPENDICE. — Quoique le groupe dont nous allons parler soit développé surtout dans les parties tout à fait septentrionales de l'Amérique, c'est à la suite des dépôts crétacés du Texas que nous placerons, pour la commodité du lecteur, ce qui a trait à une succession ininterrompue de dépôts lacustres qui s'observe entre le Crétacé et le Tertiaire dans une grande partie des Etats-Unis ; nous voulons parler du groupe de Laramie qui n'est pas sans analogie avec les formations d'eau douce qui terminent le terrain de Craie en Provence, en Catalogne, en Hongrie (Aijka), etc.

Sous le nom de *Système post-crétacique* déjà proposé par White, M. Cope (2093) distingue une formation lacustre reposant en concordance sur le Crétacé supérieur (Groupe de Fox Hills), et que la paléontologie ne permet pas de ranger dans la série cénozoïque. Cette intéressante formation contient des restes de poissons des groupes des *Ginglymodi* et des *Halecomorphi*, des reptiles (*Choristodera*) des mammifères (marsupiaux, *multituberculata*). On n'y a signalé parmi les poissons ni *Isospondyli*, ni *Saurodontidæ*, ni *Actinochiri*, parmi les reptiles ni *sauroptérygiens*, ni *ptérosauriens*. Le système post-crétacique de M. Cope, antérieur à l'Eocène, se divise en deux étages :

1. *Et. de Laramie.* — (Poissons : *Elasmobranchi, Mylidaphus.* Reptiles : *Dinosauria, Goncopoda, Orthopoda.* — Pas de mammifères placentaires).

Cette formation a une immense extension dans les plaines du Nord des Etats-Unis et au Canada, le long des bords oriental et

occidental des montagnes Rocheuses, au nouveau Mexique, le long du Rio Grande (Texas), etc. Elle est constituée par des grès, des marnes et des lignites et est excessivement puissante. Elle repose *en concordance* sur les couches de Fox Hills.

2. *Et. de Puerco* (à mammifères placentaires) ; n'a fourni ni élasmobranches, ni dinosauriens, ni *Goniopoda*, ni *Orthopoda*). Est développé dans le N.-O. du nouveau Mexique et dans le S.-O. du Colorado.

M. W. Dawson a consacré un mémoire à la Flore de la formation de Laramie au Canada. Les couches de Laramie du Canada sont comprises entre la division du Crétacé supérieur appelée Fox-Hill Group et des dépôts miocènes (White River division).

Elles se divisent en deux groupes : l'un inférieur argileux (Bad Lands beds), à restes de reptiles de type crétacé supérieur, l'autre en partie arenacé (assise de Souris River ou de Porcupine-Creek,) à restes de mammifères. A l'Ouest on a reconnu trois divisions (1 Saint-Mary River series. 2 Willow Creek beds. 3 Porcupine Hills division).

M. Dawson conclut de son étude que, ou bien la division inférieure doit être rattachée au Crétacé, tandis que la division supérieure serait de l'Eocène inférieur, ou, ainsi que le fait M. Lesquereux, le Laramie inférieur correspondrait à l'Eocène inférieur (Sezanne), tandis que la division supérieure serait miocène.

M. White (2109) a comparé les faunes lacustres de la formation de Laramie avec celles de l'Eocène.

Asie et Palestine. — M. Griesbach (1734) a signalé brièvement en Afghanistan des couches crétacées qui occupent de vastes étendues dans l'Asie centrale. Ce terrain est représenté par plusieurs horizons; la meilleure coupe s'observe à Khorassan.

Les niveaux constatés sont :

Néocomien. — Grès rouges et brèches volcaniques (Province de Hérat) ; fossiles marins dans le Khorassan.

Crétacé moyen et supérieur. — Grès, brèches et conglomérats, couches à végétaux, puis, plus haut: Couch. à *trigonies*, à *inocérames*, à *exogyres*, Calcaire corallien, Calcaire à *hippurites*, Craie blanche (Khorassan, Hérat.)

Dans l'Inde, M. Martin Duncan (1797-1798), a étudié les échinides crétacés de la vallée inferieure de Narbada; il résulte de ses recherches que les dépôts qui les ont fournis appartiennent au Cénomanien. Ces échinides sont :

Cidaris namadicus, n. sp. Marnes de Deola et Cherakhan et Corallines. } ... ?

Salenia Fraasi, Cott.	Marnes de Deola et de Cherakhan.	Cénomanien. du Liban.
Cyphosoma cenomanensis, Cott.	id.	Cénomanien d'Europe.
Orthopsis indicus, n. sp.	id.	?.
Echinobrissus Goybeti, Cott.	id.	Cénomanien du Liban.
Nucleolites similis, var. d'Orb.	id.	Cénomanien d'Europe.
Hemiaster cenomanensis, Cott.	Calc. noduleux Marnes de Deola et Corallines.	
— *similis,* d'Orb.		

Ces oursins se rencontrent dans les divisions du Crétacé de Narbada, qui sont concordantes entre elles : le calcaire noduleux, les marnes et le calcaire corallien. Cet ensemble tout entier correspondrait donc au *Cénomanien.*

D'après l'ouvrage de M. Mouchkétoff (III, 2326) paru en 1886 et consacré à la géologie du Turkestan, on trouverait dans ce pays les assises de la Craie, formées de grès, de marnes et de calcaires ; la Craie supérieure (étage de Fergana, Romanowsky), se rapproche de notre Sénonien, elle contient de nombreuses huîtres ; il y a aussi la Craie moyenne, très étendue, à rudistes, échinides, brachiopodes. On signale des gisements de phosphates, de naphte, de soufre, etc., dans la Craie du Turkestan.

Le Crétacé de Syrie dont nous avons déjà entretenu le lecteur l'an dernier (Annuaire III, p. 347) a fait l'objet de recherches et surtout de polémiques très actives.

M. Diener (1730) nous en donne le tableau de la page suivante.

Le calcaire d'Araja est considéré par M. Noetling comme appartenant au Jurassique supérieur ; il y cite le *Cidaris glandifera* (*Cid. glandarius,* Fraas) qu'il vient du reste de figurer dans un mémoire sur le Jurassique de l'Hermon.

D'après M. Diener, le *Cid. glandarius* que M. Noetling assimile à *Cid. glandifera* ne serait pas la même espèce que le *Cid. glandifera* du Jurassique d'Europe.

Les grès à trigonies que M. Noetling met en parallèle avec les couches de Gosau et range dans le Turonien, sont cénomaniens pour M. Diener ; ils contiennent onze formes cénomaniennes et seulement trois espèces turoniennes ; *Janira quinquecostata, Enallaster Delgadoi,* de Lor. sont des fossiles cénomaniens.

Le Cénomanien supérieur présente le faciès africain (couches à ostracées de Bhamdun, etc.).

Le Turonien est surtout représenté par un faciès à rudistes.

Nous avons donc ici un beau développement du *faciès syrio-africain* du Crétacé (Zittel) tel qu'il existe aussi au Sud de l'Atlas.

Le calcaire du Liban qui surmonte les grès à trigonies a fourni des céphalopodes cénomaniens (*Acanth.* aff. *rhotomagense*, *Stoliczkaia* cfr. *dispar*), et *Mammites nodosoides* au sommet ; M. Lartet

a signalé d'autre part dans les couches supérieures à ces mêmes grès, une faune complètement cénomanienne à faciès algérien; M. Fraas considérait du reste déjà les grès à trigonies comme cénomaniens.

De considérations très étendues sur la Craie de l'Orient et son histoire, il résulte que M. Noetling est allé beaucoup trop loin en affirmant que le Cénomanien n'existait pas en Syrie.

(M. Diener regarde comme démontré l'âge sénonien d'une grande partie des couches de Gosau.)

Les couches à poissons attribuées toutes au même niveau par M. Noetling, appartiendraient, pour M. Diener, à trois horizons différents. (Voir le tableau.)

NUMMULITIQUE en concordance	SYRIE MOYENNE	PALESTINE	
Sénonien	Craie blanche à silex. Craie de Beirut, Râs esch Schakka, Hasbecq, etc. à *Ter. carnea.* Calc. marneux de Sahel Alma ?	Craie blanche à silex. Marnes crayeuses à *Am. texanus, Hemiaster Fourneli, Gryphea vesicularis*, etc., *à faciès africain*, ainsi que l'a fait voir M. Peron.	Marnes crayeuses de Latrun et Abei Tor. Sch. à Poissons du Dscholan à *Gryphea vesicularis*, var. *moabitica*, Lart.
Turonien	Sch. à Poissons de Hakel Calcaire du Liban. — Horizon de l'*Am. nodosoides.*	Calc. à Rudistes de Jerusalem (pro parte) (?)	
Cénomanien	Calcaire du Liban. — Horizon de l'*Am. rhotomagensis.* Grès à Trigonies (et Couches à Cératites de Bhamdun). *Buchiceras syriacum.*	Horizon à Ammonites de Jérusalem. Craie inferieure grise à *Heterodiadema lybicum, Hemiaster batnensis, Ostrea flabellata*, etc. Grès ferrugineux (Grès nubiens, Lartet).	
Crétacé infr (?)	Calc. d'Araja.		

Rappelons qu'en 1886, M. Noetling (Annuaire III, 2238) divisait ainsi qu'il suit les dépôts crétacés de Syrie.

Sénonien. { Supérieur. — Craie à silex.
Inférieur. — Schistes à poissons.

Turonien.	Supérieur.	Assise de *Pileolus Oliphanti*, Noetl. Assise de *Radiolites syriacus*, Conr. Assise de *Buchiceras syriacum*, v. Buch.	Grès à *Radiolites*.
	Inférieur.	Zone de *Trigonia distans*, Conr. Assise de *Trigonia syriaca*, Fraas. (*Cytherea libanotica*, Fraas. *Cerithium orientale*, Conr.)	Grès à *Trigonies*.

A propos d'un volumineux mémoire sur les poissons fossiles de Palestine, M. J.-W. Davis (1728) donne, d'après Fraas, la disposition des couches crétacées du Liban qui serait la suivante :

Sénonien. — 1. Marnes, Craie blanche avec bancs à *Nummulites*.
Turonien. — 2. Craie, marne et *Couches à Poissons* de Sahel Alma.
3. Craie dure et *Couches à Poissons* de Hakel.
4. Zone à *Radiolites*.
5. Zone à *Ammonites syriacus*.
6. Couche à cardiums.
7. Zone à gastropodes d'Abieh.
Cénomanien. — 8. Grès avec lits de lignite et de bitume.
9. Glandarien-zone avec *Cidaris glandifera*.

Le volumineux mémoire de M. Davis est accompagné de vingt-quatre belles planches.

Les céphalopodes crétacés recueillis dans les environs de Jérusalem par MM. O. Fraas, Schick et Roth ont été étudiés à nouveau par M. Diener (1729) ; il y a reconnu : *Acanthoceras rhotomagense*, *Acant.* n. sp. (du groupe d'*Ac. Lyelli*), *Hoplites* (du groupe de *H. fissicostatus*, Phill. (*Deshayesi*, Leym.), *Placenticeras* n. sp. (du groupe de *Pl. memoria Schlœnbachi*, Laube et Bruder et de *Pl. Guadeloupæ*, Roemer), *Schlœnbachia* n. sp. (voisine de *Schl. Coupei*, Brgnt.). *Schl.* cf. *tricarinata*, d'Orb. (assimilé par Fraas à *Am. Goliath*, Fraas), *Am.* (assimilé par Fraas à *Am. Mantelli*, Sow.).

Les fossiles indiqueraient la présence aux environs de Jérusalem du Crétacé supérieur (Turonien supérieur ou Sénonien), du Cénomanien, du Gault et de l'Aptien. — On sait que M. Lartet signala le premier le Cénomanien en Palestine, tandis que M. Noetling en a récemment nié l'existence.

M. de Tchihatcheff (1742) a donné quelques indications sur le Crétacé de l'Asie-Mineure; on a rencontré relativement peu de points fossilifères. Les étages représentés seraient la Craie blanche à *hippurites* et la Craie tuffeau.

Ces couches sont très disloquées, traversées par des roches éruptives. L'auteur ne mentionne explicitement que *Exogyra columba* et des « *Orbitoides* ». Les couches à hippurites reposent directement sur les dépôts paléozoïques.

Afrique. — Des fossiles crétacés de l'Afrique occidentale ont été décrits et figurés par M. Stanislas Meunier (1693); ils proviennent de la baie de Lobito, à peu de distance de St-Philippe de Benguela, ce sont : *Am.* (*Schlænbachia*) *inflata, Desmoceras Cuvervillei*, n. sp., *Hamites vagulatus, H. tropicalis*, n. sp., des gastropodes, des foraminifères (*Orbulina, Rotalia.*)

Cette faune montre, qu'ainsi que l'ont déjà fait voir les travaux de MM. Szajnocha et ceux de M. Choffat (voir Annuaire III, p. 351), qui ont été publiés cette année en portugais et en allemand (1621, 1672). Le Gault supérieur existe dans l'Afrique occidentale et y est très développé.

M. Gottsche (1683) s'est occupé de la Craie supérieure d'Utamfuna sur la côte du Sud de Natal. La faune de ce terrain se compose de 61 espèces de mollusques, dont 37 sont communes à la Craie de l'Inde. La plupart des céphalopodes sont des types du groupe d'Ootatoor, les gastropodes sont communs au groupe de Trichinopoli. Quelques lamellibranches, des échinodermes et l'*Am.* (*Haploceras*), *Gardeni*, Baily, se retrouvent dans le groupe d'Arrialoor. — Il résulte de cette étude que la craie d'Utamfuna réprésente toute la Craie supérieure, sauf peut-être le Sénonien supérieur.

D'après M. Rolland (1662), la Tunisie centrale présente un massif de couches sénoniennes, avec calcaires à inocérames et à céphalopodes, massif puissant qui est couronné, de distance en distance, par des calcaires à nummulites.

M. vom Rath (1697) indique d'après une lettre de M. Schincki, une discordance entre la Craie du pays des Zoulous et de la côte de Natal et les terrains sous-jacents.

M. Thomas (1664) fait connaître, en Tunisie, un niveau phosphaté intercalé entre des marnes cénomaniennes à *Ostrea syphax, Heterodiadema lybicum* et des grès « urgo-aptiens » à *Orbitolina lenticulata, Heteraster oblongus* et *Terebratula sella,* dans les Djebel-Nouba et Semama. Dans le Sud-Est de la Tunisie, existe un horizon analogue qui contient, à côté de fossiles nettement albiens, *Requienia Lonsdalei, Heteraster Tissoti, Nucula ovata, Ostrea Boussingaulti, O. Pantagruelis, O. falco, O. conica.*

Au Guelaat-es-Snam, on trouve au-dessous de couches phospha-

tées des marnes à *inocérames*, *ananchytes*, *rudistes*, etc., reposant sur un calcaire à *Heteroceras polyplocum*.

M. Gürich (1684) a donné un bon résumé de la géologie de l'Afrique ; il a consacré quelques pages à la constitution et à la répartition du Crétacé, ainsi qu'aux faciès si différents que revêt ce terrain dans les zones septentrionale et méridionale de l'Algérie (voir à ce sujet l'analyse que nous avons donnée du mémoire de M. Peron dans le *Neues Jahrbuch*, 1888, I, 259).

On trouve aussi des détails sur la Craie du Sahara et du bassin du Nil (grès nubien du Cénomanien, etc.,) dans l'esquisse de M. Gürich.

Bulgarie. — Dans le Sud-Ouest de la Bulgarie, M. Zlatarsky (1444) a signalé des dépôts à *Ostrea Couloni*, *Astarte gigantea*, *Trigonia carinata*, *Fimbria corrugata*, *Belemnites*, etc., qui paraissent appartenir au Néocomien. Il mentionne aussi des couches à orbitolines (*O. bulgarica*, *O. lenticularis*, *Actœonella gigantea*). Ce mémoire est malheureusement écriten langue slave.

Grèce. — M. vom Rath (1439) a résumé la géologie de l'Attique, d'après les travaux récents, dans une note où il est question, à plusieurs reprises, des calcaires et marbres crétacés (Crétacé supérieur) de cette région et des actions métamorphiques qu'ils paraissent avoir subies, notamment au Mont Hymette.

On sait que la solution de cette question de métamorphisme est encore pendante et qu'elle a donné lieu à bien des discussions (Bücking, Neumayr).

D'après M. Partsch (1435), les dépôts crétacés prennent part à la constitution géologique de l'île de Corfou ; on en voit des affleurements traverser l'île près d'Agi Deka, et, plus au Nord, à la hauteur de Pantokrator. Ce sont des calcaires à silex avec traces d'*hippurites*, ils sont nettement recouverts par le Flysch.

CRÉTACÉ EN DEHORS DES RÉGIONS MÉRIDIONALES.

Jura. — Le Crétacé du Jura, placé non loin de la limite de la province méditerranéo-alpine, nous montre un faciès intermédiaire entre celui que nous venons d'étudier et les faciès plus septentrionaux.

M. Tournier (482) a donné quelques renseignements sur le Purbeckien de la vallée inférieure du Suran, dans l'Ain ; il a constaté que, sur beaucoup de points, l'Hauterivien (*Ostrea Couloni*, *O. macroptera*, *O. Boussingaulti*, *Terebratula sella*) reposait directement sur le Portlandien. On pourrait donc conclure que le Purbeckien et les premiers dépôts infracrétacés manquent dans

la vallée inférieure du Suran, et que ce pays était émergé depuis la fin de la période jurassique jusqu'à l'époque des marnes d'Hauterive. Mais l'auteur a découvert près de Banchin, au-dessus du Portlandien, des calcaires purbeckiens fossilifères (*Planorbis Loryi, Physa wealdensis*), surmontés eux-mêmes par des couches qui semblent représenter le Valanginien (*). Les dépôts les plus inférieurs du terrain crétacé se sont donc certainement déposés dans le Sud du Jura occidental.

M. Golliez (Act. Soc. helv. Sc. Nat. 1886, p. 74. Arch. Sc. phys. et nat. Sept.-Oct. 1886. Compte R. Soc. helv., p. 75, et Revue géol. suisse, t. XVII, p. 151), a fixé, en 1886, le niveau (intermédiaire entre le Valangien et l'Hauterivien) d'une série de couches néocomiennes du vallon de Sainte-Croix.

M. Jaccard (1281) a découvert du bitume dans l'Urgonien de Mauremont et dans le vide causé par les coquilles de l'Aptien du Val de Travers.

M. Haeusler (1279, 1280) a pris pour sujet de ses études les foraminifères des marnes valanginiennes à bryozoaires de Sainte-Croix.

Dans une notice sur les dépôts tertiaires du Jura, M. Dollfus (532) décrit aux environs de Pontarlier des affleurements cénomaniens au vallon des Lavaux et à celui d'Oye. Le premier est nouveau et a fourni *Scaphites æqualis*, *Inoceramus labiatus* (!), *Terebratulina striata*, etc.

La notice explicative de la feuille Pontarlier de la Carte géologique de France, nous montre, d'après M. Marcel Bertrand, (328) les dispositions suivantes :

Entre le Crétacé et le Jurassique s'intercale une formation d'eau douce, désignée communément sous le nom de *Purbeckien*. Ce sont, à la partie supérieure, des calcaires marneux, blancs et délitables, avec petits planorbes, débris de gastropodes à test noir, et fruits de *Chara*, puis des marnes grises et noirâtres avec petits cristaux de quartz, et dans lesquels on exploite à la Rivière un amas de gypse. Des cargneules à silex cariés se trouvent à la base de cet ensemble, au milieu duquel on devrait sans doute tracer la limite théorique du Jurassique et du Crétacé. Le Purbeckien forme ordinairement des combes étroites entre les sommets boisés du Jurassique et les premières collines des bassins néocomiens.

Le Valanginien se compose de calcaires gris ou roussâtres granuleux et oolithiques, avec *Terebratula wealdensis*. A la partie supérieure, dans le bassin de la Mouthe, se trouve développé un lit de minerai de fer pisolitique; on y a recueilli lors de l'exploitation

(*) On sait que le Purbeckien supérieur alterne dans le Jura avec les premiers bancs du Valanginien, ainsi que l'ont constaté MM. Bertrand, Maillard, etc.

plusieurs ammonites, parmi lesquelles *Ammonites neocomiensis ;* le *Pygurus rostratus* y est assez abondant.

Hauterivien. Des calcaires jaunes spathiques (calcaire jaune de Neufchâtel) forment la masse principale de l'Hauterivien. Des bancs lumachelliques à texture grossière, à débris triturés d'échinides, d'ostracés et de brachiopodes, y montrent souvent des stratifications obliques; des petits lits de marne claire jaunâtre sont intercalés; on y rencontre surtout *Terebratula Marcousana* et *Rhynchonella depressa*. A la base sont développées des marnes grises ou bleuâtres, avec *Ostrea Couloni*, *Terebratula prœlonga* et *Echinospatagus cordiformis.*

Urgonien. L'Urgonien est formé de calcaires blancs, compacts, où les fossiles sont rares et empâtés. Son épaisseur qui ne dépasse pas au Nord une vingtaine de mètres, va en croissant au Sud dans le bassin de la Mouthe. Il convient d'y rattacher à la base les marnes bleues à *Codiopsis Jaccardi.*

Il n'y a nulle part trace de fossiles *aptiens.*

Argiles du Gault et Sables Verts. Les argiles noirâtres, très plastiques, ont de 4 à 8 mètres d'épaisseur, et renferment *Belemnites minimus*, *Ammonites latidorsatus*, *Natica gaultina,* etc. Les sables sont plus irréguliers; ils sont quelquefois glauconieux, plus ordinairement formés de grains siliceux, et alors exploités pour verrerie en raison de leur pureté. Ils ravinent nettement l'Urgonien, comme on peut le constater dans le bief des Lavaux et sur le chemin de la Cluse à Oyes. On y trouve par places et assez irrégulièrement répandus, des fossiles à l'état de moules phosphatés.

Cénomanien. Le Cénomanien comprend une trentaine de mètres de calcaires tendres et un peu crayeux, d'un blanc jaunâtre, avec *Ammonites varians*, *A. Mantelli*, *Holaster subglobosus*, etc. Il existe dans le bief des Lavaux (un peu au-dessus de la limite Nord de la feuille) où il est directement recouvert par des terrains lacustres; on le retrouve autour des lacs de Saint-Point et de Remoray, et dans la vallée des Pontets; là il n'est recouvert par aucun terrain plus récent. A l'Est, le Cénomanien fait défaut au-dessous des lambeaux conservés de Mollasse. La ligne qui va de Pontarlier à Saint-Point et aux Pontets, ligne parallèle à la direction moyenne de cette partie de la chaîne, semble marquer approximativement la limite orientale de la mer cénomanienne.

C'est également disposé en « bassins » (synclinaux) parallèles que le Crétacé inférieur se présente sur la feuille Nantua dont la notice, due aux recherches du regretté Em. Benoît, nous montre, au-dessus du Purbeckien :

Le *Valanginien* calcaire (marbre bâtard) qui fournit des pierres de taille.

Au-dessus vient un calcaire roux à *Natica Leviathan* et des calcaires grumeleux, souvent ferrugineux.

Le « *Néocomien moyen*, est glauconieux (*O. Couloni.*)

L'*Urgonien* à *Chama ammonia*, se termine en haut par des couches grumeleuses à *Pterocera Pelagi* et orbitolines.

Le Gault et les Grès verts n'ont pas été séparés sur la carte.

Le Gault contient des fossiles phosphatés bien connus à la Perte du Rhône, au Val du Fier, etc. (*Am. inflatus, Am. Deluci,* etc).

La Craie supérieure n'affleure qu'à Leissard; elle est blanche, à silex, reposant sur le Gault au pied d'une faille. Elle correspond à celle de Lains (Jura).

Le Crétacé supérieur du Jura méridional a fait l'objet d'une précieuse note de M. l'abbé Bourgeat (483). Après avoir résumé l'état de nos connaissances, M. Bourgeat fait part de découvertes qui accuseraient un nouveau faciès crétacé dans cette région.

Il signale la présence d'un lambeau de Craie blanche plaquée contre le Jurassique et le Gault près d'Andelot-les-Saint-Amour, ainsi que de calcaires à *Janira substriatocostata* (espèce de Ciply) et de craie à *Inoceramus Lamarcki*, sur divers autres points situés à l'O. de la chaîne. A la Fontaine de Crépillon, près des Rousses, c'est-à-dire dans les régions les plus élevées (à l'Est) de la chaîne, existe un calcaire sableux où M. Jacquet de la Mouille a recueilli : *Ostrea larva, Rhynch.* cf. *octoplicata* et un oursin.

Il ne sera pas, en conclut l'abbé Bourgeat, trop téméraire de penser que les variétés des faciès que présente la Craie blanche en Dauphiné ont pu se poursuivre au Midi du Jura.

Si ces observations, que l'auteur expose avec réserve, viennent à être confirmées, on aurait constaté, à l'Est du Jura méridional, une extension du faciès crétacé : grès de la Savoie et lauzes du Dauphiné.

Partie méridionale du bassin de Paris.— Du Jura dirigeons-nous vers le Nord-Ouest où les dépôts crétacés affleurent sur la bordure méridionale du bassin de Paris.

M. de Grossouvre (462) a communiqué à la Société géologique de France les résultats de ses recherches sur les gisements de phosphate de chaux du centre de la France, dont nous avons parlé l'an passé.

Dans la notice de la feuille Clamecy de la Carte géologique détaillée de la France, M. Potier (328) a résumé la constitution des assises crétacées dans cette contrée qui comprend une partie de la bordure du Morvan, ainsi que les environs de Cosne bien connus par leurs gisements de fossiles albiens. M. Potier signale les assises suivantes :

1. Le *Calcaire à Spatangues* est jaunâtre, ferrugineux et fossilifère. (*Toxaster complanatus, Pholadomya neocomiensis, Janira atava*).

2. *Marnes ostréennes.*

Ces dépôts diminuent d'épaisseur vers le S.-O, où ils se réduisent, près de Sancerre, à quelques décimètres.

Argiles bariolées avec minerai géodique et, dans la Puisaye, argile à *Ostrea Leymeriei* et lumachelle ostréenne.

Sables et argiles bigarrés à fossiles aptiens (au Nord), Argiles grises (vers Fontenoy seulement).

3. *Sables et grès ferrugineux*, à ocre, ayant fourni près de Cosne, *Scalaria gaultina, Thetis minor.*

4. Minerai de fer.

5. *Les Argiles de Myennes* (15^{m}), sous les sables de la Puisaye, renferment *Am. mamillatus*; elles sont exploitées pour la fabrication des tuiles et fossilifères près de Cosne.

6. *Sables de la Puisaye* (80^{m}) montrant en bas des grès ferrugineux, et en haut des couches de graviers quartzeux agglutinés par un ciment phosphaté; fossiles : *Am. inflatus, Am. Renauxi, Opis Hugardi.*

7. *Marnes à Pecten asper.*

8. *Craie glauconieuse à Holaster subglobosus, Am. varians, Am. rhotomagensis, Turrilites costatus*; elle renferme des marnes à silex.

9. *Marnes à Ostracées* qui manquent à l'E. de la Loire.

10. *Craie marneuse.* (*Echinoconus subrotundus, Discoidea infera, Inoceramus labiatus*).

11. Craie à *Micraster cortestudinarium.*

Ouest de la France. — En continuant notre marche vers le N.-O., nous atteignons les environs de Châtellerault, dont M. Rolland (328) a dressé la carte au 80,000^{e}, que le Service de la Carte géologique détaillée de la France vient de mettre en vente.

Le fait général de la transgressivité des dépôts crétacés apparaît nettement sur la feuille de Châtellerault où la Craie moyenne s'appuie directement sur le Jurassique moyen, les sables verts du Cénomanien chevauchant sur les couches du Corallien et de l'Astartien inférieur. On y rencontre de bas en haut :

1. *Sables et Grès de Vierzon* (50^{m}) à *Ostrea columba*, var. *minor, O. flabellata, O. carinata, Trigonia crenulata, Anorthopygus orbicularis.*

2. *Marnes à Ostracées* (*Am. cenomanensis, Ostrea columba minor, O. biauriculata, O. flabellata, Epiaster crassissimus*).

3. Craie marneuse à *Inoceramus labiatus.*

4. Tuffeau proprement dit (30^{m}) : craie micacée, sableuse, à grain fin, tendre et poreuse, gris verdâtre clair, où l'on trouve de grandes ammonites : *Am. Deveriæ, Ostrea columba* var. *major*, des inocérames, etc. (niveau de la pierre de taille de Bourré).

5. *Craie jaune de Touraine*: calcaires sableux et sables calcaires jaunâtres avec gros nodules de silex jaune de miel et rognons siliceux : *Acteonella lævis, Arca Matheroni, Trigonia scabra, Cardium productum, Hemiaster Leymeriei.* Puis vient une assise assez constante de marne crayeuse.

6. La Craie-tuffeau présente à sa partie supérieure une sorte de *falun sablo-calcaire,* rempli de petites huîtres, de bryozoaires et de serpules. Ce falun représente peut-être la base du Sénonien.

Au Grand Pressigny, ce sont des calcaires coquilliers grisâtres, durs, exploités pour pierre de taille.

Ce développement de la Craie supérieure se rapproche beaucoup de celui que l'on voit en Touraine. La feuille de Tours de la Carte géologique détaillée, qui vient également de paraître et qui est due en grande partie aux explorations de feu Guillier, présente, d'après MM. Guillier et Kilian :

1. La craie de Rouen, glauconieuse et sableuse, affleure dans la vallée du Loir avec les caractères indiqués dans la notice explicative de la feuille du Mans.

2. Les Sables cénomaniens du Perche sont grossiers et ferrugineux; ils contiennent peu de fossiles. (*Ostrea columba* et *biauriculata, Terebratella Menardi.*) On peut les étudier sur les flancs de la dépression de Souvigné et de Sonzay et dans la vallée du Loir.

3. La Craie marneuse présente les assises suivantes :

a) La base du Turonien est généralement sableuse et contient l'*Ostrea columba*, 20^{m}.

b) La Craie à *Inoceramus labiatus* (*In. problematicus*) et *Rhynchonella Cuvieri*, blanche et marneuse, fournit une pierre de taille tendre connue sous le nom de tuffeau.

c) La Craie tuffeau (40^{m}), bien développée sur les rives de la Loire, du Loir et du Cher, où les habitants du pays y creusent des caves, est formée au sommet par des bancs sableux à *Callianassa Archiaci, Ostrea columba major* et *Acteonella crassa*. Au-dessous vient une grande épaisseur de tuffeau, craie tendre, jaune et micacée, contenant *Turritella paupercula, Cassidulus ligeriensis, Exogyra turonensis, Ostrea columba major, Trigonia scabra, Arca Noueli, Hemiaster nucleus, Catopygus obtusus, Cassidulus ligeriensis, Cidaris sceptrifera.*

4. La Craie de Villedieu recouvre la Craie tuffeau sur les rives de la Loire et du Cher.

On observe à la base une craie noduleuse (15 à 20^{m}) chargée souvent de glauconie, souvent sableuse (exploitée pour amendement) et très riche en fossiles : *Baculites incurvatus, Ammonites* (*Sphenodiscus*) *polyopsis*, Duj., *A.* (*Acanthoceras*) *Bourgeoisi*, d'Orb., *Nautilus Dekayi, Janira substriato-costata, Chalmasia* (*Vulsella*) *turonensis, Spondylus truncatus, Lima Dujardini*, débris d'inocérames, *Inoceramus regularis, Ostrea Matheroni, O. auricularis, O. vesiculosa, Ostrea santonensis, O proboscidea, Rhynchonella vespertilio, Rh. difformis, Terebratulina echinulata*, d'Orb., *Pyrina ovulum*, Ag., *Micraster turonensis* (au sommet), *Cardiaster Bourgeoisi, Cidaris pseudopistillum, C. subvesiculosa, Salenia scutigera, Bourgueticrinus ellipticus*, d'Orb., et nombreux *bryozaires.*

Elle se termine à la partie supérieure par une assise de craie blanche à nombreux silex et spongiaires siliceux. Ce niveau a été généralement enlevé par les érosions ou remanié et décalcifié par les eaux éocènes.

M. Duval-Laguierce (456) a rendu compte d'une excursion géologique sur le territoire compris entre Saint-Savinien, Grandjean

et Fénious (Charente-Inférieure) dans le Cénomanien à *caprines*, et le Turonien.

M. Boisselier (328) donne, dans la notice explicative des feuilles Tour de Chassiron et La Rochelle de la carte géologique de France, les détails suivants sur la Craie de la région littorale de l'Aunis et de l'île d'Oléron :

1. Cénomanien. La bande septentrionale, qui commence à l'île d'Aix, repose transgressivement sur le *Kimméridien* et sur le *Portlandien*. La seconde bande qui part de l'île Madame n'a que 500 mètres de largeur. Elle plonge de 10° à 20° au N.-E. sous les couches turoniennes fortement redressées. Des îlots portlandiens et le marais de Brouage la séparent de la troisième bande. Là, les assises ne sont visibles que sur la plage ; les dunes et les alluvions caillouteuses les recouvrent partout ailleurs.

L'étage cénomanien se compose de sept assises :

a). Sables ferrugineux (15 à 25 mètres) toujours stériles, contenant des couches de gravier, de poudingues, de grès siliceux plus ou moins friables, avec parcelles de lignite, ainsi que quelques couches d'argile noire assez minces (Saint-Laurent, île d'Aix, les Ouillières). Dans le marais de Brouage, où ces sables s'appuient sur le Portlandien, ils offrent à leur partie inférieure des argiles rouges, blanches ou bariolées et un conglomérat calcaire très ferrugineux dans lequel on a trouvé de gros ossements (vertèbres et fémurs) du grand mégalosaure.

b). Sable fin blanc ou blond micacé avec bois pyriteux, ou silicifié, passant latéralement à des argiles feuilletées noirâtres.

c) Grès calcaires (6 à 7 mètres) donnant des bancs compacts à échinodermes (*Anorthopygus orbicularis*) et alternant souvent avec des couches de marne ou de sable fin : *Orbitolina concava, Exogyra minima, Alveolina ovum* et *ichthyosarcolithes* (Fouras, Piedemont).

d) Sables glauconieux verts ou jaunes (4 à 6 mètres), traversés par des bandes de marne blanche ou des lits d'argile noire feuilletée, lignitifère avec gypse, pyrites, bois silicifié, *Terebratula biplicata*.

e) Calcaires blancs ou jaunâtres (20^{m}) avec *Caprina adversa, Sphærulites foliaceus*. Nombreux foraminifères dans les couches supérieures (île Madame, Saint-Hippolyte, Grand-Jean).

f) Sables glauconieux jaunes ou verdâtres (3 à 4^{m}) avec *Ostrea biauriculata, Ostrea columba, Ostrea flabellata* formant souvent des bancs lumachellaires très durs à la partie supérieure de l'assise.

g) Calcaires marneux (2^{m}), 3e horizon à ichthyosarcolithes.

2. Le Turonien est divisé en deux sous-étages. Le premier (*a*) correspond au *Ligérien*, le second (*b*) à l'*Angoumien* et au *Provencien* de Coquand.

a) Le Ligérien (16 à 18^{m}) est caractérisé par des marnes glauconieuses à *Terebratella carentonensis*, sur lesquelles reposent des calcaires marneux à *Ostrea columba major*, puis des bancs à *Ammonites Rochebrunei* et *Nautilus sublævigatus*.

b) Ce sous-étage (40^{m}) forme deux bandes plongeant en sens inverse (N.-E. et S.-O.) qui se réunissent à Léguille et s'étendent

jusqu'à Soubise. Une troisième bande se voit sur la côte méridionale de l'île d'Oléron, plongeant normalement au S.-O. comme la première.

Au-dessus apparaissent des calcaires plus durs à bryozoaires et térébratules et des calcaires à *Cardium productum* qui donnent lieu à de nombreuses exploitations. Puis viennent des calcaires lithographiques avec *Radiolites lumbricalis, Sphærulites Boreaui* et *Chama Archiaci* (4^m) reposant sur des bancs de calcaire celluleux à nodules cristallins et à silex noirs (4^m) (*Angoumien*).

Les bancs de calcaire noduleux, qui sont stériles à Soubise, où ils commencent à paraître, contiennent à Monthérault *Arca Noueli, Cardium productum*, et la petite *Ostrea eburnea* si commune à la base des coteaux de Taillebourg. De même, les calcaires lithographiques passent latéralement à des calcaires marneux *sans rudistes*. Ceux-ci sont remplacés par des échinodermes, des bryozoaires, des ostracées : *Ostrea Arnaudi* (Taillebourg).

Les assises supérieures sont constituées par des calcaires tendres blanc jaunâtre à *Sphærulites ponsianus*, *Radiolites cornupastoris*, *Hippurites organisans*, et par des calcaires blancs en bancs épais, avec silex, que l'on exploite partout pour pierre de taille (*Provencien*).

3. Le Coniacien (craie de Cognac de Coquand) débute par des grès glauconieux généralement friables, pétris de bryozoaires, auxquels succèdent des calcaires blancs en bancs épais ou schistoïdes, caractérisés par *Exogyra auricularis* et *Rhynchonella Baugasi*.

M. Fallot a rendu compte en 1885 de l'excursion faite à Villagrains par la Société linnéenne de Bordeaux, et au cours de laquelle les affleurements de cette localité ont été étudiés (Craie à *Micraster coranguinum, Echinoconus Raulini* du moulin de la Nère, Craie du moulin de Peyot, etc.) (v. Annuaire, III).

En 1886, M. Croizier a signalé dans la craie de Montagne-sur-Gironde un *Cyphosoma* (*Cyph. Croizieri*, Cotteau), et, dans la craie de Boutenac, des débris d'une mâchoire de *Leiodon* aff. *anceps*, Owen.

Est et nord du bassin de Paris. — Des bords de l'Atlantique, revenons dans le bassin de Paris où l'on continue à beaucoup s'occuper de la série des couches crétacées.

Le Crétacé inférieur du bassin de Paris a été parallélisé avec celui des autres régions par M. de Cossigny (488). La succession s'établit comme suit (de bas en haut), d'après l'auteur :

1. *Sables inférieurs.* — Wealdien, Aachénien, Valanginien.
2. *Calc. à Spatangues.* — Néocomien proprement dit (d'Orbigny).
3. *Argiles ostréennes* à *Ostrea Leymeriei* (dépôt vaseux d'une mer calme).
4. *Sables et argiles bariolés* (et couche rouge de Wassy), à fossiles en majorité néocomiens, témoignant (lits de fossiles lacustres alternant avec bancs marins) d'une émersion au moins partielle ou d'un état lagunaire. — Phénomènes hydro-éruptifs.

Se rattachant encore au Néocomien proprement dit.

5. *Argile à Plicatules.* Aptien.

M. de Cossigny cherche, à l'aide de la liste des fossiles recueillis dans chaque couche par M. Cornuel (liste importante qui a été communiquée l'année dernière à la Société par M. A. Gaudry, v. Annuaire, t. III), à déterminer la place que doivent occuper, dans la classification générale des terrains, les *Sables bariolés,* les *Argiles ostréennes* et les *Sables inférieurs.* Un premier fait qui ressort de cette étude, c'est qu'il n'y a aucune affinité paléontologique entre les divers termes de la série ci-dessus (y compris la *couche rouge* de M. Cornuel, qui occupe la partie supérieure des Sables bariolés), et l'Argile à Plicatules. Il n'y a donc pas lieu, ainsi qu'ont coutume de le faire un certain nombre de géologues, de rattacher ces sables et argiles à l'Aptien. Un second fait, c'est que, dans chacune des assises en question, la majorité des fossiles cités se rencontrent aussi dans le calcaire à spatangues, ou *Néocomien proprement dit;* d'où il résulte que toute la série des couches comprises entre le Jurassique supérieur et l'Aptien, ne forme, en réalité, qu'un tout unique, dans lequel on peut toutefois distinguer, au point de vue lithologique, des *sous-étages* régionaux et, au point de vue paléontologique, diverses *zones* ; mais dans lequel on ne saurait voir plusieurs étages, suivant le sens qui doit être attribué a ce mot.

On a souvent assimilé les *Argiles ostréennes*, parfois même les *Sables et Argiles bariolés,* à l'*Urgonien* de d'Orbigny. M. de Cossigny ne voit, dans la riche collection de M. Cornuel, rien qui autorise à identifier l'une ou l'autre des assises ci-dessus aux « *Calcaires à Chama* » du bassin méditerranéen, qui ont fourni le type de l'Urgonien ; il part de là pour poser la question de savoir si l'étage urgonien doit être définitivement conservé dans la classification générale. Les calcaires à *Chama* paraissent, en effet, correspondre à un *faciès* local, plutôt qu'à un horizon géologique toujours le même. On cite, d'ailleurs, dans diverses localités, et dans des calcaires considérés comme urgoniens, un mélange de fossiles qui appartiennent, en réalité, au Néocomien proprement dit.

« Il y a donc lieu de poser la question de savoir si l'Urgonien, en tant qu'étage, doit être maintenu dans la classification générale ? Il est permis d'en douter. »

MM. Ed. Fuchs et Saladin (328) ont rencontré sur la feuille de Verdun dont ils sont les auteurs :

Crétacé inférieur. — 1. L'Urgonien qui se présente sous forme d'un minerai de fer oolithique à ciment calcaire accidentellement mélangé, surtout quand l'argile aptienne fait défaut, à un peu de sable verdâtre. On y trouve *Terebratula sella, Rhynchonella lata, Ostrea tombeckiana, Glyphocyphus rugosus,* etc., qui ont permis de l'identifier avec le minerai de fer oolithique de la Haute-Marne.

2. L'Argile à plicatules (Aptien) n'est représentée sur la feuille de Verdun que par une couche d'argile jaunâtre, mince et discon-

tinue, avec de grandes huîtres très voisines de l'*Ostrea aquila* et n'affleure que sur une très faible étendue, aux environs immédiats de Grand-Pré ; il est intimement lié aux Sables verts.

Crétacé moyen et supérieur. — 3. Les Sables verts sont constitués par des sables quartzeux et glauconieux, présentant, à leur partie supérieure, quelques couches d'argile intercalées et devenant de plus quartzeux vers la base, où ils présentent fréquemment une teinte jaunâtre. A la partie supérieure de l'étage, il existe toujours une ou plusieurs couches de nodules de phosphate de chaux dont la puissance totale oscille entre 0^m 15 et 0^m 40. Les diverses couches sont séparées par des petits bancs d'un sable fin, fossilifère et renfermant *Am. mamillaris, Nucula bivirgata,* etc. Les nodules sont activement exploités dans toute la région ; les principaux centres d'exploitation se trouvent à Vouziers, Grand-Pré, Dombasle, Montzéville, Apremont, etc. Tout à la base de l'étage, et particulièrement dans le canton de Grand-Pré, on trouve, sur une épaisseur de 1 à 3 mètres, des grains abondants de peroxyde de fer hydraté.

4. Le Gault proprement dit est une formation essentiellement argileuse, dont la puissance s'élève à 30 mètres dans le Sud de la feuille, mais va constamment en diminuant vers le Nord. Sa partie supérieure est constituée par des alternances de marnes gréseuses vertes et d'argiles; sa partie inférieure est argilo-sableuse et contient des grains de quartz et de glauconie. Mais la masse principale de l'étage est constituée par une argile noire ou grise, quelquefois bariolée, plastique, exploitée. La partie inférieure de l'argile renferme des nodules de phosphate. On rencontre dans l'argile principalement les fossiles suivants: *Belemnites minimus, Plicatula radiola,* etc., à la partie supérieure, et *Ostrea Ricordeana, Nucula bivirgata, Ammonites mamillaris,* etc., à la base.

5. La Gaize est une roche grise, argilo-siliceuse, tendre, légère, et exploitée fréquemment (Grand-Pré, Apremont). Elle constitue le sous-sol des grandes forêts de l'Argonne et des Ardennes; elle couronne, sous forme de lambeaux isolés, les sommets de quelques mamelons élevés. Son épaisseur va graduellement en augmentant vers le Sud. A la partie inférieure de l'étage on trouve une couche irrégulière de nodules de chaux phosphatée ; cette couche, dont l'epaisseur moyenne est de 12 centimètres, est activement exploitée dans les communes de Grand-Pré, Apremont, Chevières, etc.

6. La Craie glauconieuse n'est représentée que par ses assises inférieures, composées d'abord d'une marne crayeuse avec grains de glauconie augmentant vers la base et renfermant *Pecten quinquecostatus.* A cette marne succèdent des sables verts, veinés de glaise blanche calcaire à *Pecten asper, Ostrea carinata,* etc., et renfermant un petit lit de nodules de phosphate de chaux très noirs et se délitant rapidement à l'air.

Enfin la base de l'étage est marquée par une couche de sables verts pyriteux et sulfatés.

7. La Craie à *Belemnites plenus* forme une couche régu-

lière dont la puissance ne dépasse jamais 20 mètres; on y trouve assez fréquemment: *Belemnites plenus, Janira quadricostata, Terebratula semiglobosa,* etc.

8. La Craie marneuse forme une bande qui traverse la feuille du N.-N.-O. au S.-S.-E. Sa partie supérieure est formée par une craie tantôt légèrement argileuse, tantôt tuffacée, contenant *Terebratulina gracilis* dans les assises les plus élevées et *Rhynchonella Cuvieri* à la base. Ces couches, peu résistantes, et par suite profondément ravinées par les eaux atmosphériques, reposent sur une craie beaucoup plus argileuse et plus compacte, à *Inoceramus labiatus*, qui forme la base de l'étage. Épaisseur moyenne : 60 mètres.

9. La Craie blanche à *Micraster* occupe dans l'angle S.-O. de la feuille, une bande triangulaire.

Les assises les plus élevées de cet étage, celles à *Micraster coranguinum*, n'existent pas sur la feuille de Verdun, leur affleurement ayant lieu plus à l'Ouest, près de Reims et dans la plaine de Châlons: mais on y trouve les assises moyennes de l'étage formées par une craie tendre, sans usage industriel, et les assises inférieures à *Micraster cortestudinarium,* terminées à leur base par des couches un peu plus résistantes à *Micraster breviporus* et à *Spondylus spinosus.* La puissance totale de l'étage est d'environ 100 mètres.

Il y a eu, à la fin de la période jurassique, un affaissement graduel du sol qui s'est prolongé jusqu'au dépôt des Sables verts et même du Gault, car on voit ce dernier chevaucher sur le terrain néocomien et sur les assises supérieures du terrain jurassique. Un deuxième mouvement du sol, beaucoup moins important, a suivi de très près le dépôt de la Craie glauconieuse et a entraîné le ravinement et même la disparition des assises supérieures de cet étage.

M. Peron (508) s'est appliqué à faire ressortir « l'*Unité du terrain de Craie* » dans le Sud-Est du Bassin de Paris, puissante série d'assises qui, d'après lui, a dû se former sans aucune interruption. Ce « terrain de Craie » commencerait avec le Cénomanien, malgré les liaisons incontestables de cet étage avec le Gault.

Il montre la grande transgression cénomanienne précédée dans le bassin de Paris par les sédiments de la période albienne, dépôts de mer peu profonde, dont les limites ne coïncident déjà plus avec celles des dépôts néocomiens.

A ce Gault succède la Craie dont la nature lithologique et la faune dénoteraient, d'après l'auteur, une origine abyssale; le golfe du Gault est devenu une mer profonde qui déborde de toutes parts sur ses rivages antérieurs. La transgression cénomanienne est évidente, ainsi que le fait voir M. Peron, dans tout le bassin anglo-parisien (Tourtia du Nord, couches à *Am. inflatus* reposant, dans le Nord sur les terrains paléozoïques); elle s'est effectuée progressivement, et ce n'est qu'à partir de la zone à *Pecten asper* qu'elle fut complète.

Dans l'Aube et dans l'Yonne, les formations littorales du Cénomanien ont été détruites par l'érosion; l'extension de ce terrain a dû être par conséquent beaucoup plus considérable qu'aujourd'hui.

On en retrouve les fossiles dans l'argile superficielle à silex bien en arrière de ses affleurements actuels. Pour M. Peron, la mer anglo-parisienne a pu être aux époques du Gault et du Cénomanien en communication avec le bassin rhodanien par la « dépression Vosgienne »; on retrouve en effet, dans les hautes vallées de la Tille, de la Saône, de l'Oignon, du Doubs, à Cuiseaux (Saône-et-Loire) des lambeaux albiens et cénomaniens ayant échappé, grâce à leur position, à l'action destructive des érosions et dont le faciès indiquerait une relation directe avec le bassin parisien.

Dans des pages du plus haut intérêt, M. Peron nous montre les dunes de la Puisaye se constituant à l'entour du massif du Morvan et la Craie glauconieuse, se formant en contrebas de ces sables littoraux de la mer albienne dans la région de l'Yonne, puis le bassin devenant de plus en plus profond. Pour lui la Craie du bassin de Paris serait une *formation profonde;* sur le bord se montrent seuls des dépôts littoraux, comme par exemple les grès du Maine qui correspondraient à la craie glauconieuse (Craie de Rouen). Il n'y aurait pas eu, pour M. Peron, d'oscillations accompagnées d'émersions comme celles qu'admet M. Hébert à la fin des époques cénomanienne et turonienne. Les deux faciès du Cénomanien existeraient côte à côte, disposés par bandes parallèles, en Algérie.

La théorie des faciès, dit-il, est féconde en résultats heureux pour la géologie.

La faune qui peuplait les mers crétacées du bassin de Paris pendant la période de calme continu (et surtout sans émersions du sol), a subi, dit-il, une évolution identique à celle des sédiments. C'est progressivement qu'elle a revêtu le caractère d'une faune abyssale; les formes délicates, à test mince et fragile, spéciales aux eaux calmes et profondes, finissent par dominer, la faune en un mot est toute différente de celles qu'on rencontre dans les sédiments littoraux et côtiers; les espèces font preuve d'une longévité incompatible avec les mouvements et les émersions qu'on a souvent invoqués pour expliquer certaines observations stratigraphiques. Un grand nombre d'entre elles se montrent simultanément dans toutes les assises de la Craie, les modifications des autres espèces sont presque insensibles et fort difficiles à saisir.

M. Peron s'est énergiquement prononcé contre l'application du terme de Sénonien à la seule craie blanche à bélemnitelles.

Pour lui l'étude consciencieuse des faits confirme de plus en plus la complète unité de l'étage sénonien de d'Orbigny, dont le type, la Craie de Sens, comprend, du reste, surtout la partie inférieure de l'étage. Il paraît avoir une préférence pour les termes géographiques dérivés de localités types.

Pour l'auteur « *Il est donc hors de doute que, dans le bassin de Paris, le terrain de Craie ne représente que les dépôts de hauts fonds des mers crétacées.* »

M. Peron s'est occupé de concert avec MM. Gauthier et Lambert (508) de la Craie du Bassin de Paris; il l'a étudiée cette

fois-ci dans le Sud-Est de la région anglo-parisienne. Voici les résultats principaux renfermés dans le volume que viennent de faire paraître les trois géologues.

La faune de la *Craie glauconieuse* des environs de Saint-Fargeau (Yonne), analysée par M. Peron, comprend 89 espèces.

Les diverses assises de la Craie du département de l'Aube ont fait l'objet d'un mémoire de M. Peron. Ce travail renferme les résultats généraux donnés déjà l'an dernier (Annuaire III, p. 320) à propos d'un premier mémoire de l'auteur sur la Craie des environs de Troyes. Nous ferons les additions suivantes : Au sujet de l'assise 1 du Cénomanien que l'auteur considère comme l'équivalent de la zone à *Am. inflatus* (gaize) ; au lieu de *Ostrea hippopus,* lisez *Ostrea hippopodium.* Dans l'assise 3, *Monotheles stellata* a été transformé, dans le nouveau travail, en *Monotheles Cossignyi.*

L'existence d'un niveau à rudistes dans le Bassin de Paris à l'époque de la Craie à *Bel. plenus* a été signalé par M. Peron.

Il figure un fragment de *Sphœr.* cf. *Sharpei*, Bayle des marnes à *Bel. plenus* de Sainte-Menehould; ce fragment est donc rapporté à un espèce carentonienne.

On doit voir dans ces rudistes, non, comme le pensait Leymerie, des individus amenés du bassin aquitanien, mais des exemplaires provenant d'une formation littorale contemporaine aujourd'hui disparue par dénudation.

Il passe en revue les rudistes rencontrés jusqu'à présent dans la craie, en dehors des régions méridionales et spécialement dans le bassin de Paris, dans la zone à *Belem. plenus* elle-même ou dans les couches qui l'avoisinent.

M. Peron considère les traces de charriage observées en Angleterre, à Sainte-Menehould, etc., dans les dépôts de cette zone, non comme les preuves d'une émersion et d'une dénudation, mais comme le produit de quelque courant.

Les fossiles qui accompagnent le *Bel. plenus* et le *Sphærulites* sont : *Ostrea Naumanni, O. canaliculata, O. hippopodium, O. haliotidea, Ditrupa deformis, Serpula umbonata, S. lituitis, Janira Dutemplei* (*J. quinquecostata*), *Rhynch. Cuvieri, Terebratulina striata, Asteroseris coronata.*

A propos de la Craie à *Bel. plenus* qui renferme, d'après l'auteur (p. 51) des fossiles cénomaniens (*Scaph. æqualis, Holaster nodulosus, Cidaris vesiculosa, Cid. Berthelini*, etc.), à côté de *Biradiolites* cf. *cornupastoris,* nous ferons remarquer qu'elle n'a fourni qu'*un seul exemplaire* de *Bel. plenus.*

M. Hébert enseigne depuis longtemps que la Craie à *Bel. plenus* doit trouver sa place à la base du Turonien.

En outre M. Munier-Chalmas (*) a trouvé lui-même en 1885 des sphérulites à Tournai au milieu de cette couche. Celle-ci renferme *Belemnitella plena* c., *Amm. peramplus, Spondylus spinosus,*

(*) Compte rendu somm. Soc. géol. de Fr. 5 avril 1888.

Rhynch. Cuvieri c. c., *Echinoconus subrotundus* c. c., etc., etc. Cette faune est donc du Turonien inférieur (*Ligérien*, Coquand) et non du Cénomanien supérieur (*Carentonien*, Coquand) comme l'admettent plusieurs géologues. Cette dernière opinion est celle à laquelle M. Peron s'est rallié dans son important et très intéressant travail. M. Hébert donnera une coupe relevée par M. Munier-Chalmas, qui montre, avec l'évidence la plus grande, que cette zone à *Bel. plena* est comprise entre les couches à *Inoceramus labiatus* et le Cénomanien (Tourtia). La position stratigraphique et la faune établissent donc, d'après M. Hébert, d'une manière qui paraît absolue, l'âge de cette zone.

De plus, MM. Hill et Browne (V. Annuaire III, p. 333) ont montré que la zone à *Bel. plena* renferme des fossiles turoniens (*Inoc. latus*, *Ostrea vesicularis*, *Ananchytes ovata*, *Holaster tercensis*, etc.) et sénoniens. Près d'Escaupont, M. Gronnier a signalé un banc de poudingue *à la base* de cette même assise.

La faune de la Craie turonienne de l'Yonne a été publiée par M. Peron et soigneusement analysée; il mentionne notamment, comme céphalopodes :

Zone à *In. labiatus* :
Am. lewesiensis, *Am. Vielbanci*.
Zone à *Micr. breviporus* :
Am. Neptuni.
Scaphites Geinitzi.

M. Peron a publié également dans le même recueil une étude sur la zone de la Craie de Vervins dans le Sud-Est du Bassin anglo-parisien, continuant ainsi les travaux classiques de M. Hébert.

La Craie de Vervins ou zone à *Epiaster brevis* (Barrois) considérée souvent comme l'équivalent de la Craie de Villedieu de la Touraine se place à la limite, très théorique dans le Sud-Est du bassin de Paris, des étages turonien (Craie de Joigny) et sénonien.

L'oursin appelé *Epiaster brevis* par les auteurs n'est pas, ainsi qu'on le présumait, assimilable au *Micraster brevis*, Desor, qui possède un fasciole sous-anal très net; ce fait infirme considérablement les liens paléontologiques que l'on avait cru reconnaître entre la craie de Villedieu et celle de Vervins. C'est une couche de passage qui renferme un mélange d'espèces turoniennes et sénoniennes : *Holaster planus*, *Micraster breviporus*, *Spondylus spinosus*, *Micraster cortestudinarium*, *Echinoconus subconicus*, à côté d'un petit groupe de fossiles spéciaux: *Micraster beonensis*, *Epiaster Renati*, *Micraster corbovis*, Forbes (*Micr. breviporus*, var. Cotteau) et probablement, en Normandie, *Micr. Normanniæ*, Bucaille.

M. Peron décrit cette zone dans la Marne, dans l'Aube, dans l'Yonne (colline de Béon) où elle atteint 10 m. d'épaisseur. Il donne la liste complète de cet intéressant et constant horizon, compris, nous le répétons, entre la craie turonienne à *Micraster breviporus*, *Holaster planus* et la Craie sénonienne à *Micr. cortestudinarium*.

Il n'y a donc pas dans la région étudiée, de grande ligne de démarcation entre le Turonien et le Sénonien. Les passages d'un étage à l'autre se font graduellement. Il n'est pas sûr que la Craie de Vervins doive être parallélisée avec la Craie de Villedieu.

Dans la Craie de Lézennes, M. Barrois a signalé le mélange des espèces des deux zones à *In. digitatus* et à *In. involutus*, mélangées aussi dans le vaste ensemble de l'Emscher Mergel lequel correspondrait aux zones à *Micraster cortestudinarium* et *Mic. coranguinum* à laquelle il convient, avec MM. Barrois et Hébert, de rattacher la Craie à *Marsupites*, que les géologues allemands en ont séparée à tort, pour former la base de leur *Unter Senon.*

M. Lambert a donné des renseignements sur les couches de Craie traversées par la dérivation des eaux de Cochepies, près Sens. Ce sont, de haut en bas :

3. Craie à silex cariés (zone à *Inoceramus involutus*) avec *Am. tridorsatus*, Schülter, *In. Cripsi.*

2. Craie à *Micr. cortestudinarium*, à silex.

1. Craie de Vervins à *Epiaster Renati*, sans silex.

M. Lambert insiste sur la présence caractéristique de l'*In. involutus* dans l'Yonne, à *un niveau inférieur* à celui d'*In. digitatus ;* ce dernier horizon est celui de la Craie à *Micr. coranguinum* et à *Marsupites*. Il y a lieu par conséquent, de conserver les trois assises établies par M. Toucas dans son sous-étage santonien, savoir :

3. Craie à *Micr. coranguinum* et *In. digitatus.*

2. Craie à *Micr. cortestudinarium* et *Am. texanus.*

1. Craie à *Epiaster brevis* (*E. Renati*).

Dans le bassin de Paris, la lacune géographique la plus importante se trouve au-dessus de la Craie turonienne à *Micr. breviporus* et justifie la limite d'étages établie par M. Hébert.

Une autre note de M. Peron est consacrée à la description de la craie à bélemnitelles (Campanien de Coquand) des environs de Reims et d'Épernay, encore fort peu connue dans ses détails. L'auteur nous a donné là un travail exécuté avec toute la persévérance et la patience nécessaires à une semblable monographie.

Pour lui, le terme de *Campanien*, tirant son origine de la Champagne charentaise et non de la région champenoise, convient mieux pour désigner ce groupe de la Craie que celui de *Craie à bélemnitelles,* les belémnitelles débutant déjà dans la Craie à micrasters.

I. Il examine l'extension géographique de la craie de Reims à *Bel. quadrata*, très développée dans l'Allemagne du Nord, ses caractères lithologiques et stratigraphiques (absence complète de silex dans cette région), sa puissance (80^{m} au minimum) et les accidents stratigraphiques qui s'y rencontrent.

Les subdivisions de cette masse homogène sont reliées par un grand nombre de fossiles communs (*Bel. quadrata*, *Bel. mucronata*, etc.) ; cependant on distingue deux niveaux :

1. Zone inférieure à *Micraster fastigatus* (confondu longtemps avec *Mic. cordatus* et *Mic. gibbus*), *Echinocorys striata, Lima Hoperi, Plicatula Barroisi, Offaster pilula, Cyphosoma radiatum.*

2. Zone supérieure à *Micr. glyphus* (confondu avec *Micr. coranguinum*), *Echinocorys carinata, Hamites Carolinus, Scaphites constrictus, Inoc. Cripsi, Leucaster remensis, Salenia Heberti*, etc.

Ces deux zones existent aussi dans le Sénonien de l'Yonne d'après M. Lambert, ainsi qu'en Allemagne et en Pologne.

II. La Craie d'Épernay (craie de Meudon) que l'on a peu adroitement nommée Craie à *Bel. mucronata*, ce fossile ne la caractérisant en aucune façon, renferme, comme formes vraiment caractéristiques, *Magas pumilus* et *Micraster Brongniarti* (ce dernier n'existe pas en Champagne).

C'est d'après les échinides (*Echinocorys, Micraster*), très variables dans la Craie, qu'il convient, selon M. Peron, d'établir la classification.

Suit la liste détaillée des espèces de la Craie de Reims qui est considérable et comprend 133 espèces : 5 poissons, 13 annelés, 6 céphalopodes (3 *Aptychus*), 5 gastéropodes, 27 lamellibranches, 14 brachiopodes, 21 bryozoaires, 22 échinodermes, 2 polypiers, 16 foraminifères, 2 spongiaires. 11 formes sont nouvelles, d'autres n'avaient pas encore été signalées en France, 40 sont communes aux assises plus anciennes (19 s'étant montrées déjà dans le Cénomanien).

Dans la commune d'Hirson (Aisne), M. Fauvelle (345) a rencontré en transgression sur le Bajocien et le Bathonien, les sables verts du Gault glauconieux rempli de spongiaires (*Derea siphonea, Holirrhoa costata, Chenendopora fungiformis, Ch. patelliformis, Ventriculites*, etc.), de formes très diverses, *Pecten asper*, *Inoceramus concentricus, Am. mamillaris, Holaster latus*.

Cette couche est surmontée par des graviers quartzeux avec moules silicifiés de *Micraster breviporus* et de *Am. Deluci*, que l'auteur considère comme appartenant au Turonien supérieur.

Les modifications de la surface de la Craie dans le département de l'Aisne ont été étudiées dans les tranchées de la nouvelle ligne de Laon à Liart par M. Boursault (484). On y voit la craie dolomitisée par les eaux venues de la surface.

Les eaux acides ont en outre déterminé des poches profondes remplies ensuite par le limon ou par l'argile à silex. Ces poches sont quelquefois postérieures à la dolomitisation.

Dans le Vermandois, région comprise entre Saint-Quentin et Péronne, le terrain crétacé présente, d'après M. Gronnier (493), l'assise à *Bel. quadrata* du Sénonien supérieur, avec *Ananchytes ovata, Offaster pilula*, nombreux spongiaires, inocérames.

Cette craie est scrupuleusement décrite par l'auteur avec ses diaclases, ses silex, ses mouchetures de manganèse, ses nodules de marcassite ; elle est souvent décalcifiée et transformée en argile dans ses parties superficielles où elle est creusée de cavités verticales.

D'après M. Ladrière (500), un forage fait à l'École professionnelle d'Armentières (Nord) aurait rencontré la craie à *Inoc. involutus* et, en dessous, la craie à *Micraster cortestudinarium* à la base de laquelle est un calcaire glauconieux dur, à nodules phosphatés (tun).

M. de Mercey (502, 503, 504) a étudié la Craie phosphatée à *Belemnites quadratus* (*Belemnitella quadrata*) dans le Nord de la France.

Après avoir signalé, en 1863 et en 1867, deux gisements de Craie phosphatée, l'un à Hardivillers (Oise), et l'autre aux environs d'Hallencourt (Somme), et les avoir comparés au gisement reconnu à Beauval par Buteux, M. de Mercey avait conclu à l'exploitation des phosphates de la Craie.

Cette exploitation s'est trouvée, depuis un an, entreprise à Beauval et sur trois points environnants.

Les gisements de phosphate forment des amas lenticulaires dans lesquels la richesse en acide phosphorique va en croissant, des bords vers les parties centrales et en même temps que l'épaisseur des couches ; ce qui conduit à cette loi : que la richesse dans les gisements de phosphate est en raison de l'épaisseur des couches et du voisinage des centres. — Cette disposition est celle des bassins de sources minérales sous-marines littorales alignées suivant la direction de l'Oise, et, moins souvent, suivant celle de la Somme, qui ont fonctionné en Picardie au commencement du dépôt de la Craie à *Bel. quadratus*.

Ces bassins sont soigneusement décrits; ils étaient ouverts dans la Craie à *Micraster coranguinum* et leurs sédiments contiennent *Belemn. quadratus* et des dents de squales ; leurs axes suivent les lignes d'émanations des sources minérales phosphatées dont les traces nous sont laissées par des veines spécialement riches en phosphate. On trouve aussi des renseignements sur l'exploitation de ces gisements.

M. de Mercey répond aux observations qui lui sont faites par MM. Munier-Chalmas et Fuchs que la décalcification, invoquée pour expliquer la formation des parties arénacées riches en phosphate, ne s'accorde pas avec la structure des dépôts, et leur recouvrement par de la Craie blanche à silex atteignant jusqu'à 20 mètres d'épaisseur.

M. Cornet attribue (III, 1053) l'origine du phosphate de chaux de la craie brune phosphatée de Ciply à l'accumulation d'organismes (poissons, reptiles), dans la mer où s'est déposée la craie brune, coïncidant, peut-être, avec un affaissement lent du littoral.

L'origine animale de ces phosphates est attestée par la grande proportion de matières organiques azotées qu'ils contiennent. On sait qu'à certains moments de chaque année, il se produit dans certaines régions mortalité de milliards de poissons.

Le même auteur (622) s'est occupé des phosphates de la Craie de Maisières et M. Denys (623), de ceux de la Craie d'Obourg.

Les détails techniques et humoristiques sur les phosphates de la Somme ont été résumés dans le Bulletin de la Société minérale, ainsi que la question de leur origine par M. Breton (485).

Le journal la Nature contient un article de M. Stanislas Meunier (505) sur le même sujet et accompagné d'illustrations. L'exploitation et la recherche des phosphates de Picardie y sont pittoresquement décrites. M. Meunier y expose la théorie de dénudation déjà proposée par lui en 1886.

La position géologique de la craie phosphatée en Picardie a été précisée par M. de Mercey (502). A Mesvin-Ciply (Belgique), la Craie phosphatée se rencontre dans l'assise à *Cardiaster ananchytis*, épaisse d'au moins 60^{m} et reposant sur les Craies de Spiennes et de Nouvelles, qui correspondent à la Craie de Meudon ; elle présente des épaisseurs plus que doubles de celles de cette assise dans le bassin de Paris où elle se trouve réduite à environ 35^{m}. En Picardie, au contraire, la Craie phosphatée se montre à la base de la Craie à *Belemnites quadratus* (*), assise inférieure à la Craie de Meudon, et épaisse, en moyenne, de 37^{m}.

L'étage sénonien serait délimité par deux discordances :

Danien	Craie à *Nautilus danicus* avec poudingue de la base (Transgression).		
Sénonien	Craie à *Cardiaster ananchytis* avec craie phosphatée (Mesvin-Ciply)	20^{m}	92^{m}
	Craie à *Belemnites mucronatus*.....	35^{m}	
	Craie à *Belemnites quadratus* avec craie phosphatée à la base (Beauval, etc. ; Hardivillers et Hallencourt).....	37^{m}	
	(Discordance.)		
Santonien	Craie à *Micraster coranguinum*.		

M. Hébert (494), en communiquant à l'Académie des Sciences un mémoire de M. de Mercey, a fait remarquer que la classification des couches crayeuses adoptée par cet auteur diffère de la sienne. La Craie à micrasters, détachée sous le nom de Santonien du Sénonien par M. de Mercey, ne possède pas les caractères différentiels nécessaires pour constituer un étage distinct. En second lieu, la discordance très générale qui sépare la Craie de Meudon des couches immédiatement supérieures, ainsi que les considérations paléontologiques, s'opposent à la réunion au Sénonien de la Craie de Spiennes. Voici la classification rendue classique par les travaux de M. Hébert.

Danien	supérieur	Calcaire pisolithique.
		Calcaire de Faxœ, etc.
	moyen	Tuffeau de Maëstricht.
		Craie phosphatée de Ciply.
	inférieur	Craie de Spiennes.

(*) M. de Mercey n'admet pas la dénomination *Belemnitella*.

Sénonien	supérieur	Craie à *Belemnitella mucronata.*
		Craie à *Belemnitella quadrata.*
	moyen	Craie à *Micraster coranguinum.*
		Craie à *Micraster cortestudinarium.*
	inférieur	Craie de Villedieu, Cognac, etc.

GRANDE-BRETAGNE. — MM. Jukes-Browne et Hill (832) ont étudié la partie inférieure du Crétacé supérieur dans l'Ouest du comté de Suffolk et dans celui de Norfolk. Ce travail, accompagné d'une petite carte, renferme le résultat de nombreux sondages. La succession est la suivante :

A. *Gault et Grès vert* de Cambridge. Argiles et sables glauconieux, graviers; c'est à ce niveau qu'appartient la *craie rouge* (Red Chalk) de Hunstanton. 30-40^{m}.

Fossiles : *Inoceramus concentricus, In. sulcatus, Am. interruptus, Am. lautus, Am. rostratus, Am. varicosus* (?), *Bel. minimus, Bel. attenuatus, Terebratula biplicata* (*dutempleana*), etc.

L'auteur y a distingué deux divisions ; le Gault de Norfolk est moins calcaire que celui de Midland. Ces dépôts contiennent des foraminifères.

B. *Chalk-Marl* (Calcaire marneux) et *Pierre de Totternhoe*. La base est souvent formée par une couche phosphatée et glauconieuse à coprolithes. On y remarque aussi des bancs à spongiaires (Sponge-bed), à inocérames (Inoceramus-bed), et à nodules.

Au sommet, la pierre de Totternhoe est dure ou sableuse et contient des nodules phosphatés et glauconieux.

Fossiles : Chalk-Marl : *Cidaris vesiculosa, Discoidea cylindrica, Holaster subglobosus, Terebratulina gracilis, Rhynch. Cuvieri, R. Grasi, Spondylus striatus, Inoceramus striatus, Am. varians, Am. Mantelli, Am. rhotomagensis, Belemnites ultimus, Avicula gryphæoïdes.*

Totternhoe stone. *Am. varians, Am. rhotomagensis, Nautilus elegans, Inoceramus latus, Nerinea quinquecostata, Terebratulina gracilis*, var. *nodulosa*, Eth., *Holaster subglobosus*, etc., etc.

C. *Zone de Holaster subglobosus, Belemnitella plena, Rhynchonella Cuvieri.* (Grey Chalk, Melbourn Rock, etc.)

Fossiles : Grey Chalk. *Belemnitella plena, Am. Austeni, Am. cenomanensis, Am. rhotomagensis, Am. planulatus, Am. Lennesiensis* (?), *Holaster subglobosus, Discoidea cylindrica, Inoceramus mytiloides.*

On voit qu'ici *Bel. plena* se trouve associée à des fossiles cénomaniens.

Melbourn Rock et zone de *Rh. Cuvieri : Am. peramplus, Am. Cunningtoni* (?), *Echinoconus subrotundus, Ech. castanea, Rhynch. Cuvieri, Inoceramus mytiloides.*

Craie dure, jaunâtre, noduleuse en gros bancs.

La structure lithologique, l'analyse microscopique et chimique de ces dépôts font l'objet de chapitres intéressants.

M. Jukes Browne (830) a signalé un banc de *craie rouge* dans la Craie inférieure de Suffolk ; dans le Lincolnshire on observe

trois bancs de craie rouge : 1° l'un à la place du Gault; 2° l'autre au-dessus du Totternhoe Stone; 3° le troisième (Pink Kalk) au-dessus du Melbourn Rock. Dans le comté de Suffolk, ce dernier seul existe.

Des sondages entrepris dans le comté de Kent ont traversé, d'après M. Whitaker (840-841) :

La Craie,

Le Gault à rognons de pyrite, inocérames, ammonites, rognons de phosphate.

Le Lower Greensand, le Wealdien, et, à Lydd, les couches de Hastings dont on trouve le détail et les épaisseurs dans les notes de l'auteur.

Des nodules phosphatés ont été rencontrés par M. Woods dans le « Lower Greensand » de Sandown (843).

On a trouvé des fossiles jurassiques (*Am. biplex*, *Am. cordatus*) roulés et des fragments de roches diverses dans l'un des quatre bancs phosphatifères.

L'existence du Gault dans l'Ouest du côté de Norfolk avait été mise en doute par MM. Reid et Sharman en 1886. MM. Hill et Jukes-Browne (831) s'efforcent de démontrer que cet étage existe réellement dans la région précitée. Ils citent :

Bel. attenuatus, *B. minimus*, *Ostrea acutirostris*. Ce n'est pas du Chalk Marl comme le prétendent leurs contradicteurs.

M. Boulger (821) rend compte d'une excursion dans le district de Maidstone ; il est question à plusieurs reprises de la Craie de cette région dans ce résumé.

La ligne de chemin de fer nouvellement construite de Pinner à Rickmansworth a entamé la Craie sur une grande épaisseur; cette craie supporte des dépôts plus récents d'après M. Hopkinson (828).

Belgique. — Si nous revenons sur le continent et si nous poursuivons notre route vers l'Est, nous arrivons à la Belgique où les terrains crétacés sont l'objet de minutieuses études.

On a rencontré, d'après M. Delvaux (III, 1085) dans un forage exécuté à Renaix, sous d'épais dépôts tertiaires :

Un conglomérat « prétertiaire antérieur au Landenien. »

La Craie glauconieuse de Maisières, en fragments.

Le silex de Saint-Denis (rabots), partie de la Craie supérieure, contenant des spongiaires siliceux, des débris de poissons, de bivalves et l'*Ostrea sulcata*, Nils.

M. Rutot étudie les sédiments fluviaux infra-sénoniens sous Bruxelles et sous Denderleuw ; nous avons rendu compte de ce travail dans l'Annuaire de 1887.

Dans un mémoire de M. Rutot (602) sur l'allure souterraine des couches entre Bruxelles et Ostende, on trouvera des renseignements sur les étages sénonien (Craie blanche) et turonien (Craie de Maisières, Rabots, Dièves) de cette région et sur leurs rapports avec les terrains tertiaires qui les recouvrent.

Le même auteur (603) a essayé de donner une idée de l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne. On voit mentionnés dans ce travail le Cénomanien, le Turonien et le Sénonien, rencontrés dans des sondages.

MM. Rutot et van den Broeck (635, 636, 637, 638, 639) ont publié sous le titre d' « Observations nouvelles sur le Crétacé supérieur de la Hesbaye et sur les faciès peu connus qu'il présente » :

1° Une étude sur le massif crétacé de la Méhaigne dans laquelle ils démontrent que, sur les deux rives de la Méhaigne, la Craie blanche, bien caractérisée par ses fossiles et en particulier par *Magas pumilus*, passe de l'Est à l'Ouest et aussi du Nord au Sud à un faciès d'abord sableux et allant jusqu'au faciès franchement graveleux aux points d'observation les plus occidentaux et que, de plus, le Hervien bien caractérisé existe partout sous le faciès normal de la Craie blanche ou sous le faciès simplement arénacé ; mais qu'il semble disparaître lorsque le faciès arénacé passe franchement au faciès tout à fait littoral ou graveleux;

2° Une étude sur le massif crétacé de la vallée de la Petite Geeté (N.E. de la Belgique) et de ses affluents, mémoire assez étendu, dont nous n'avons malheureusement pas le loisir de donner ici le détail. Les auteurs y exposent la nature de la Craie et les variations intéressantes qu'elle subit dans la contrée étudiée. Des diagrammes nombreux et instructifs représentent ces changements de faciès et les rapports des diverses assises dont la succession est donnée dans le tableau ci-joint (page 330).

Vers le Sud et, par conséquent, le long du littoral crétacé, les diverses assises de la Craie semblent se confondre en une seule masse sableuse. Seul le Maestrichtien, quoique plus littoral, reste distinct avec son gravier à la base et son allure ravinante.

MM. Rutot et van den Broeck ont étudié également le massif crétacé du Sud de la vallée de la Méhaigne et sont arrivés aux résultats suivants :

Sur des schistes primaires reposent les assises de la Craie qui présentent les variations suivantes :

En allant de l'Est vers l'Ouest, dans la région située au Sud de la Méhaigne, de Fumal à Hemptinne, les couches crétacées supérieures au Hervien, éprouvent une modification lente et continue qui font que la Craie blanche fine, tendre, traçante vers l'Est, devient peu à peu sableuse, friable, grossière même, au point d'avoir été confondue avec le tuffeau de Maestricht et que toute la partie de la Craie blanche représentée, c'est à dire la Craie à *Magas* et à silex noirs (Craie de Nouvelles) et la Craie à silex bruns (Craie de

CRÉTACÉ DE LA VALLÉE DE LA PETITE GEETE			
Subdivisions générales proposées pour la Belgique par A. Rutot et E. Van den Broeck.		Hainaut.	Vallée de la petite Geete.
Étage maestrichtien.		Tuffeau de Saint-Symphorien à *Thécidées* avec gravier à la base.	Tuffeau à *Thécidées* avec gravier à la base.
ÉTAGE SÉNONIEN.	Assise de Spiennes à *Fissurirostra*.	Craie glauconifère à *Thécidées*.	Manque.
		Craie brune phosphatée.	Manque.
		Craie de Spiennes proprement dite.	Craie durcie vers le haut, grossière avec nodules épars et lit de nodules à la base. *Fissurirostra*.
	Assise de Nouvelles à *Magas pumilus*.	Craie de Nouvelles.	Craie blanche traçante à silex noirs et à *Magas pumilus*.
		Craie d'Obourg.	
	Assise de Herve à *Belemnitella quadrata*. — Sous-assise de Herve. (Hervien)	Craie de Trivières.	Manque.
			Alternances de parties marneuses et sableuses avec concrétions dures et sable à la base.
	Assise de Herve à *Belemnitella quadrata*. — Sous-assise d'Aix-la-Chapelle. (Aachénien)	Craie de Saint-Vaast.	Manque.

Spiennes) qui la surmonte, subit la même transformation lente dans ses éléments.

De plus, le Grès de Séron, dont M. Malaise (627) dit avoir, le premier, découvert l'âge crétacé, considéré comme Bruxellien, n'est que du Sénonien (base de la Craie blanche), reposant sur le Hervien que supporte probablement de l'Aachénien.

Au Nord de la Méhaigne, se montre également le passage insensible de l'E. à l'O. mais relativement rapide du faciès fin, cohérent, de la Craie blanche traçante à *Magas pumilus* à un faciès arénacé allant jusqu'au véritable gravier. — Le Hervien semble suivre la même modification.

M. Rutot (632) a étudié les environs de Lonzée où la glauconie sénonienne inférieure repose sur le Silurien par l'intermédiaire

d'une zone sableuse avec gravier de cailloux roulés à la base. Cette glauconie contient *Bel. quadrata* et sa forme jeune, *Actinocamax verus*, *Janira striatocostata*, *Inocer. Cuvieri*, etc; elle possède le faciès dit *hervien* et est décrite avec soin par l'auteur.

M. Denys (623) décrit la disposition de deux lits de dénudation phosphatifères dans la Craie d'Obourg à *Bel.mucronata*, *Ananchytes gibba*, etc.

Dans la tranchée de Hainin, près de Mons, M. Rutot a constaté l'existence de la Craie blanche de Saint-Waast, durcie à la partie supérieure et recouverte par le Calcaire grossier (de Mons).

L'excursion de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Maestricht a été résumée par M. Rutot d'une façon fort claire (633).

M. Ubaghs (640-641) a montré que le Maestrichtien est représenté aux environs de Mons par le tuffeau de Saint-Symphorien,que ce tuffeau correspond à la base de la division moyenne du tuffeau de Maestricht, (ou couche à *Terebratella pectiniformis* et *Thecidium papillatum*), conclusion qui découle également des recherches faites par MM. Rutot et van den Broeck dans diverses localités, et que la Craie brune phosphatée de Ciply est l'équivalent du Calcaire de Kunraed (*Terebratula depressa*, *T. Sowerbyi*, *T. Fittoni*, *Ter. rhomboidalis*, *Terebratula echinulata*, var. *striatula*, *Rhynch. compressa*, *Rh. alata*, *Vola striatocostata*, *Ostrea larva*, *Baculites Faujasi*, *Cidaris Hardouini*, *Cardiaster ananchytis*, etc.), avec lequel il a 43 espèces communes.

M. Ubaghs a démontré également que la faune du calcaire de Kunraed dans le Limbourg, est sensiblement la même que celle de la Craie brune phosphatée des environs de Mons; ce calcaire, rattaché autrefois au Maestrichtien, doit donc former la partie supérieure du Sénonien. De cette manière la *Couche à coprolithes* des environs de Maestricht devient la base de l'étage maestrichtien.

Le Maestrichtien comprend donc de bas en haut :

1° Couches à coprolithes, tuffeau à silex gris ;

2° Tuffeau caverneux, couches à bryozoaires et à anthozoaires, tuffeau exploité.

Les gastropodes de la Craie de Maestricht ont fourni à M. Kaunhowen (625) le sujet d'une thèse.

MM. Rutot et van den Broeck ont exposé dans une note nouvelle leurs idées sur l'âge tertiaire de la masse principale du tuffeau de Ciply (v. Annuaire III, p. 377 et suiv. et p. 358); nous avons parlé l'an dernier de ce travail qui avait paru alors en tirages à part.

L'âge de la partie supérieure du tuffeau de Ciply, dont M. Pergens (628) donne une liste d'espèces très complète (*Crania David-*

soni, Cr. comosa, Cr. nodulosa, Argiope Davidsoni, Terebratulina striata, Ostrea vesicularis, O. lateralis, nombreux bryozoaires, etc.) et dont la plupart des formes sont nettement crétacées, a fait l'objet d'une note de ce savant. Cette faune est analysée et l'auteur en conclut que la nature tertiaire de la partie supérieure du tuffeau de Çiply n'est pas établie, mais qu'en revanche la faune qu'il cite indique sa place dans le système crétacé.

MM. Rutot et van den Broeck répondent qu'ils n'ont pas affirmé l'âge tertiaire de cette couche et qu'ils se sont bornés à montrer la nécessité de réunir *en un même groupe*, le Calcaire de Mons, le Calcaire à grands cérithes et le tuffeau de Ciply.

MM. Renard et Klement (630, 631) attribuent aux silex de la Craie une origine minérale.

Allemagne. — Les mollusques de la Craie d'Aix-la-Chapelle, dont l'étude a été commencée par M. Holzapfel (2428) dans les Palæontographica, ont été figurés en partie par ce paléontologiste, qui a fait précéder sa monographie d'une introduction stratigraphique fort complète.

La Craie d'Aix-la-Chapelle comprend les quatre assises suivantes, toujours très distinctes.

(On ne connaît dans cette région aucun dépôt plus ancien que les couches à *Micraster coranguinum*.)

A. Sénonien inférieur (Couches à *Actinocamax quadratus*).

1. *Sables-d'Aix-la-Chapelle.* — Sables de couleur claire (Aachénien de Dumont *pro parte*) et bancs de grès à *Sequoia Reichenbachi*, Heer; lentilles de marnes, stratification entrecroisée.

Les restes de végétaux sont nombreux ; les autres fossiles rares : *Pygorhynchus rostratus*, Rœm., *Ostrea laciniata*, Nilss., *Inoceramus lobatus*, Munst., *Cardium pectiniforme*, Munst., *Cytherea proxima*, Hzl., *Pyrgulifera Decheni*, Hzl., *Actæonella gigantea*, Sow., *A. cretacea*, Mull., *Volvulina lævis*, Sow., *Siphonaria variabilis*, Hzl.

2. *Sables verts* (Grünsand) séparés des précédents par un cordon de graviers : *Spongia saxonica*, *Spondylus spinosus*, *Actinocamax quadratus*. La faune de ces sables est très riche, surtout en lamellibranches et en gastéropodes :

Ostrea semiplana, *Pecten cristatus*, *Vola quadricostata*, *Inoceramus Cripsi*, *Cucullea subglabra*, *Trigonia Valsensis*, J. Bœhm, *Cardium productum*, *Cytherea ovalis*, *Natica exaltata*, *Cerithium binodosum*, *Volutoderma fenestrata*, *Baculites incurvatus*, *Scaphites aquisgranensis*, *Sc. hippocrepis*, *Actinocamax quadratus*, et, dans les couches supérieures, *Belemnitella mucronata*.

Vers le N.-O., lorsque l'on s'éloigne de l'ancien littoral, apparaissent *Ananchytes ovata*, les *Micraster*, les ammonites, tandis que les mollusques côtiers diminuent de nombre.

B. Sénonien supérieur (Couches à *Belemn. mucronata*).

3. Marne crayeuse (système sénonien, Dumont).

Marne d'un blanc jaûnatre ou gris, glauconieuse à la base, se

transformant en craie blanche vers Henry-Chapelle et Romain, cordon de silex à la partie supérieure, se subdivisant en :

1. Marnes à *Terebratulina Gisei.*
2. Marnes à *Scaphites tridens*, *Ostrea vesicularis.*
3. Marnes à silex.

Faune : bryozoaires, foraminifères, échinides, brachiopodes, quelques formes anciennes (*Ostrea hippopus*, *O. semiplana*, *In. Cripsi*) et en outre : *Bourgueticrinus ellipticus*, *Cidaris subvesiculosa*, *Micraster glyphus*, *Cardiaster ananchytis*, *Ananchytes ovata*, *Ter. carnea*, *Rhynch. plicatilis*, *Terebratulina Gisei*, *Terebratulina gracilis*, *Magas pumilus*, *Crania antiqua*. *Crania ignabergensis*, *O. vesicularis*, *O. lateralis*, *Monopleura ciplyana*, *Scaphites tridens*, *Bel. mucronata*, et au sommet : *Hemipneustes radiatus*, *Hemiaster breviusculus*.

4. Couches de Maestricht (Système maestrichtien, Dumont). Peu développées près d'Aix-la-Chapelle où elles contiennent *Pyrgopodium Mosæ*.

Un chapitre est consacré à l'extension de la Craie d'Aix-la-Chapelle; cette formation s'est constituée dans un golfe produit par l'affaissement des terrains anciens; c'est un dépôt littoral.

Les couches supérieures (à *Bel. mucronata*) s'étendirent plus au Sud que les sables inférieurs dont elles dépassèrent notablement l'aire de dépôt. Quant à l'âge de ces couches, M. Holzapfel le détermine plus exactement encore par des comparaisons avec la Westphalie, considérations intéressantes mais d'un caractère trop détaillé pour que nous puissions les résumer utilement ici.

Les différences d'extension que l'on observe à Aix-la-Chapelle pour les assises supérieures (à *Bel. mucronata*) coïncident avec le retrait de la mer en Silésie, en Saxe, en Bohême, qui a eu lieu à la même époque.

Nous avons entretenu le lecteur (Annuaire III) des recherches de M. Denkmann près de Goslar; elles ont été publiées à nouveau en 1887 dans les publications de la Carte géologique de Prusse.

Dans le premier fascicule de son récent ouvrage intitulé : *Géologie de l'Allemagne et des régions voisines* et consacré au massif rhénan, M. Lepsius (1092) donne une esquisse de la Craie de cette région, œuvre en grande partie compilatoire à laquelle nous empruntons les quelques indications suivantes :

Les dépôts crétacés ne se sont formés que sur la bordure septentrionale et occidentale du massif rhénan, dans le bassin de Münster en Westphalie; on trouve aussi, à l'Ouest du Rhin, la bande d'Aix-la-Chapelle et de Maestricht.

M. Lepsius donne la succession dans le bassin de Münster d'après Schlüter et à Aix d'après Holzapfel. Cet exposé, d'une rare clarté, est accompagné de coupes et de figures que l'on consultera avec fruit.

Les assises représentées en Westphalie (depuis le Néocomien (Hils) jusqu'à la Craie à *Heteroceras polyplocum*) sont décrites

avec non moins de netteté. Remarquons cependant que l'auteur range la zone à *Am. Martini* dans le Gault inférieur qu'il semble synchroniser avec l'Aptien. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

Les dépôts crétacés de cette région empiètent d'autant plus vers le S.-O. qu'ils sont plus récents; c'est ainsi que l'on trouve de la craie supérieure sur la croupe du Massif des Hautes Chaumes, (Baraque Saint-Michel) et, sur le bord de l'Eifel, près d'Irnich, un lambeau de marnes sénoniennes à silex appliqué sur des couches plus anciennes.

Le bassin crétacé de Münster en Westphalie a été en outre rapidement décrit par M. Jüttner (1180); on y rencontre toute la série crétacée : Wealdien, Hils, Gault, Cénomanien, Turonien, Sénonien.

M. Geinitz (1121) (Mecklenburg Arch. T. 41, 1887, I. p. 143) continue à explorer le Mecklembourg. Il doit une série d'indications à des sondages, dont l'un, de 207 m. pratiqué à Rostock, lui a permis de constater l'existence du Turonien (Plaener) (*) riche en foraminifères, puis des grès et sables cénomaniens et, peut-être du Gault. Ce travail renferme également des renseignements nouveaux sur le Sénonien supérieur, le Turonien supérieur, le Turonien inférieur et le Cénomanien du Mecklembourg.

Notons encore une monographie des fossiles du Sénonien inférieur de la région comprise entre Süderode et Quedlinbourg (Harz) due à M. Frech (1193). Sous les dépôts diluviens apparaissent :

1. — Des grès (Quadersandstein).

2. — Des marnes bleues à rognons calcaires et faune marine. *Turritella acanthophora, Corbulamella striatula, Leda papyracea, Turritella subhercynica,* etc.

3. — Des couches saumâtres à *Pyrgulifera, Cerithium Münsteri, Glauconia ornata, Cyrena* (*Corbicula*) *cyrtodon, C. cretacea,* etc.

Dans ce massif s'intercalent près de Quedlinbourg, des marnes dont la flore a été décrite par Heer et, en d'autres points, des minerais de fer à faune lacustre (*Paludina quedlinburgensis, Miodon*, etc.).

Ces dépôts à bivalves et gastéropodes se sont probablement effectués dans des golfes aux eaux très tranquilles ; ce sont des sédiments vaseux où les coquilles les plus délicates ont été conservées. Ces golfes ont pu à certaines époques se transformer en lagunes.

Le Sénonien inférieur des environs de Quedlinburg se rapproche beaucoup par sa faune, des sables verts d'Aix-la-Chapelle, avec lesquels il a beaucoup d'espèces communes. *Cerith. Münsteri* et *Cardium pectiniforme* sont des formes caractéristiques

(*) La dénomination de Plaener tire son origine du nom d'une région de la Saxe le « Plauenscher Grund. »

des sables d'Aix-la-Chapelle. Ces dépôts appartiennent à la zone d'*Inoceramus lingua*, de *Marsupites ornatus*, de *Pecten muricatus*, de *Scaphites binodosus;* mais le faciès spécial des couches du Harz ne permet pas de les paralléliser plus exactement avec les couches de Westphalie. Les marnes de Quedlinburg correspondraient aussi aux couches de Kieslingswalde en Silésie (*Corbicula cretacea, Cardium pectiniforme, Turritella nodosa, Glauconia undulata, Gl. ornata*); elles contiennent enfin huit espèces du Turonien de Gosau.

Des cartes, parues en 1887, montrent l'extension des affleurements cénomaniens dans certaines parties de la Saxe (Freiberg, etc.).

M. Hettner (1085) a décrit le rôle que jouent dans la Suisse saxonne les assises crétacées (Plaener et Quadersandstein).

Le Crétacé inférieur et le Gault manquent comme dans la Saxe, en Silésie, en Bohême et dans une grande partie de la Basse-Bavière. Les grès et les marnes calcaires intercalées connus sous le nom de *Quadersandstein* et de *Plaener* représentent le Cénomanien, le Turonien et le Sénonien (1° Couches à plantes; 2° Zone de *Trigonia sulcataria* et de *Catopygus carinatus*; 3° Zone de l'*Inoceramus labiatus*; 4° Plaener supérieur, glauconieux. (Sénonien ou Turonien ?).

Ces dépôts reposent sur des terrains cristallins; en certains points, des filons de granite ou de porphyre, des massifs de quartzites qui avaient résisté à l'érosion cénomanienne constituent des *îlots saillants au milieu des sédiments de la Craie.*

M. Roemer (1199) a découvert des végétaux dans les marnes crétacées de Bunzlau (Silésie).

Sur la feuille Neumarkt de la Carte géologique de Bavière, parue récemment ainsi que des notices explicatives sous la direction de M. Gümbel (1112), on a rencontré des sables et des limons sans fossiles, reliés aux minerais de fer d'Amberg et d'âge par conséquent crétacé; ces dépôts sont très difficiles à séparer des assises authentiquement tertiaires de la région.

Sur la feuille d'Amberg se trouvent des couches sableuses et calcaires que l'on a découvert être la continuation des assises de Crétacé supérieur bien connues aux environs de Ratisbonne et de Kehlheim. Ces couches se modifient vers le Nord, les fossiles disparaissent; il s'y rencontre des minerais de fer (Amberg, Auerbach, etc.). Il faut également y rattacher des grès ferrugineux à restes de végétaux.

Bohême. — Les ammonites de la Craie de Bohême ont fourni, ainsi que nous l'avons annoncé dans notre dernière *Revue*, à MM. Laube et Bruder (2475), le sujet d'une belle monographie qui complète heureusement les travaux de Reuss, de Schlüter, de Fritsch.

On connaît actuellement 34 espèces d'ammonites proprement

dites de la Craie de Bohême. Les ammonites décrites dans ce mémoire proviennent :

Cénomanien { 1° de la zone à *Trigonia sulcataria* et *Catopygus carinatus* (Couches de Korica, Grès cénomanien et couches à rudistes) : *Am. Mantelli.*

Turonien { 2° De la zone à *Inoceramus labiatus* (Couches de Weissenberg, grès et calcaire grossier) : *Placenticeras Memoria Schlœnbachi*, *Desmoceras Montis Albi*, *Pachydiscus Lewesiensis*, *P. peramplus*, *P. juvencus*, n. sp., *Acanth. Carolinum*, *Ac. Woolgari*, *Ac. Schlüterianum*, n. sp., *Ac. papaliforme*, n. sp., *Ac. naviculare.*

3° Zone de l'*Am. Woollgari* et d'*Inoc. Brongniarti* (Couches de Mallnitz, sables verts turoniens.) : *Pachydiscus peramplus*, *P. Lewesiensis*, *Mammites nodosoides*, *M. Tescheri*, n. sp., *M. Michelobensis*, n. sp., *Acanth. rhotomagense*, *Ac. Fleuriausi*, *Ac. Woollgari*, *Ac. Schlüterianum*, n. sp., *Ac. papaliforme*, n. sp., *Ac. hippocastanum*, Sow.

Sénonien inf^r { 4° Couches d'Is (Grès sénonien) : *Pachyd. peramplus.*

5° Zone de *Scaphites Geinitzi*, *Spondylus spinosus* (Couches de Teplitz, Plaener sénonien) : *Pachydiscus peramplus*, *Desmoceras Austeni*, *Pachydiscus Lewesiensis.*

Pour le reste du Sénonien (couches à *Inoc. Cuvieri*, *Mic. cortestudinarium* et C. à *Micraster coranguinum*) il n'y a pas de documents nouveaux.

Telles sont les modifications apportées à la distribution des ammonites dans la Craie de Bohême, telle qu'on la connaissait jusqu'à ce jour.

M. Pocta (2571), de Prague, a pris comme objet de ses recherches less pongiaires que renferment certaines roches de Hongrie, il a analysé entre autres un calcaire marno-sableux de la craie supérieure de Dolnya - Labkova qui ne lui a fourni que très peu de spicules.

Le terrain crétacé se montre au complet avec ses huit assises distinguées en Bohême, dans le Riesengebirge d'après MM. Krejci et Novak; on y remarque des lits de graviers à deux niveaux de la Craie supérieure : dans les marnes à *Baculites* et au-dessus du Goss-Skale Quader.

Suède. — M. de Geer (941) étudie la localité crétacée de Barnakällegrottan (grotte, de Barnakalle) en Scanie, dont il donne la coupe ainsi qu'une liste de fossiles comprenant 122 numéros, et dont nous extrayons : *Actinocamax mamillatus* (abondant), *Belemnitella mucronata*, *Ammonites Stobali*, *Baculites Schlüteri* (Moberg), *Ostrea hippopodium*, *O. laciniata*, *Vola quinquecostata*, *Radiolites suecicus* (Lundgren), *Crania spinulosa*, *Terebratulina striata* (*Defrancei*), *Magas costatus*, *Cidaris subvesiculosa*, *Salenia areolata*, etc. Cette craie alterne avec des conglomérats.

Le même auteur (942) a fait paraître une note sur le kaolin et d'autres matières de décomposition des terrains anciens renfermées dans les couches crétacées de Kristianstad qui contiennent aussi, à la base, des conglomérats quartzifères probablement littoraux (*Actinocamax mamillatus*).

Il nous reste encore à signaler au lecteur une note de M. Moberg (943) sur le système crétacé de Halland.

Russie. — M. Fedoroff a rencontré au pied du versant oriental de l'Oural, entre les 62° et 63° parallèles, 1° l'étage volgien supérieur à faune variée et 2° des schistes noirs argileux à *Baculites* (1011).

M. Nikitin (Neues Jahrbuch, 1888, I, 174) a insisté sur la grande extension que prennent, dans le Nord et le Nord-Est de l'Europe, les couches de passage du Jurassique ou Crétacé (Et. volgien). Il annonce à cette occasion que sur le versant oriental de l'Oural septentrional (au delà du 60° parallèle), M. Fedoroff a découvert des ammonites de l'étage volgien, associées à des ammonites du Hils (Néocomien) de l'Allemagne du Nord et à des fossiles (*Holcostephanus*) du Néocomien de Simbirsk.

La faune des couches à Aucelles (Volgien supérieur) du gouvernement de Rjasan contient, d'après M. Nikitin, une faune d'ammonites voisine de celle de Berrias (*Hoplites privasensis, Hopl. Calisto*). Ce fait est digne d'être pris en sérieuse considération, et montre bien que l'étage volgien représente un groupe analogue à celui du Tithonique et du Berriasien, se plaçant entre le Kimméridien et le Valanginien, dans les régions où le Jurassique n'est séparé du Crétacé par aucune formation lacustre (Purbeck).

Dans la région comprise entre le Don et le Volga, M. Léon Dru a décrit (1010) la Craie supérieure sous le Tertiaire dans les vallées; il a signalé là des couches de craie sénonienne et danienne (*Pecten cretosus, Spondylus* voisin du *Dutemplei*, d'Orb., *Inoceramus concentricus, In. latus, In. convolutus*), des calcaires micacés à spongiaires et à *Ostrea vesicularis;* des couches à *Coscinopora, Lima semisulcata, Pleurotomaria danica*.

Suivant M. Pavloff (1023), le terrain crétacé occuperait une grande partie du gouvernement de Simbirsk.

Il distingue sur sa carte du Crétacé inférieur (au Sud et au Nord) et du Crétacé supérieur bordant ces deux zones.

M. Pavloff a signalé dans les montagnes des Gégoulis (presqu'île de Samara), des affleurements de Crétacé supérieur (craie blanche et marnes siliceuses), et de grandes étendues de Crétacé inférieur (argiles marneuses à *Hoplites Deshayesi* et argiles noires à *Olcostephanus versicolor*).

Enfin M. Siemiradsky (1063) s'est occupé de la faune du terrain crétacé de Lublin.

GÉNÉRALITÉS.

Le traité de Géologie de M. Gümbel (4), publié comme introduction à la description géologique de la Bavière, comprend un chapitre consacré au terrain crétacé. Cette partie de l'œuvre du géologue bavarois est très bien faite. Le texte est accompagné de nombreuses figures de fossiles, de coupes et de descriptions prises dans les contrées les plus diverses. Les divisions adoptées sont les suivantes :

		Étages :
Série crétacique.	Système crétacique.	Sénonien (Danien compris); Cet étage comprend aussi la Craie à *Inocer. digitatus* et *Micraster brevis* et le Calcaire à *Hipp. bioculatus*. Turonien. Cénomanien (Craie à *B. plenus* incluse).
	Système sub-crétacique ou infra-crétacique.	Gault (zone à *Am. inflatus* incluse, considérée cependant comme zone de passage). Urgo-Aptien. (Barrêmien inclus) Néocomien (*). (Berriasien inclus.)

L'auteur semble admettre dans le Jura, nous nous demandons pourquoi, une *lacune* correspondant au Berriasien.

A l'occasion des précieuses et nombreuses indications sur le Néocomien alpin et la craie allemande que renferme le bel ouvrage de M. Gümbel, nous nous permettrons de nous étonner en voyant dans un profil du Vorarlberg, figurer dans le Berriasien les couches à *Bel. pistilliformis*, *Bel. dilatatus*, *Aptychus Didayi*, qui appartiennent sans aucun doute à un horizon plus élevé (Hauterivien inférieur.)

M. Gümbel confond dans une même assise (Urgo-aptien inférieur) le Barrêmien et une partie de l'Aptien, et on y voit figurer comme espèces caractéristiques : *Am. Deshayesi*, *Am. furcatus* (*Dufrenoyi*), *Am. Martini*, *Ancyl. Matheroni*, à côté d'*Am. difficilis*, *Am. infundibulum*, *Scaphites Yvani*, *Crioceras Emerici*; c'est-à-dire les *représentants* de deux faunes entièrement distinctes.

M. Gümbel reproduit aussi l'excellent schéma proposé il y a quelque temps par M. Vacek dans sa *Neocomstudie*. Ce tableau

---

*) Le Calcaire de Fontanil est appelé à tort « Calcaire de Fontaine » par l'auteur.

figure très exactement les rapports des divers termes du Néocomien alpin entre eux et avec ceux du Néocomien jurassien. Cependant, nous ne voudrions pas voir donnée comme certaine l'équivalence de l'Aptien supérieur et du Gault inférieur. — Ce synchronisme établi par M. Vacek d'après certains ouvrages, dans lesquels les *grès albiens* (grès sus-aptiens) de la Provence avaient été, à tort, rattachés à l'Aptien et surtout pour expliquer le phénomène souvent observé de l'exclusion de l'Aptien et du Gault dans les Basses-Alpes, phénomène que l'on sait à présent être dû à la présence d'une lacune stratigraphique d'une part (Comps, Escragnolles) et, de l'autre, à l'érosion albienne, ne correspond pas à la réalité. Il est probable cependant que l'étude scrupuleuse du Gault et de l'Aptien nous réserve encore plus d'une surprise.

Pour l'auteur, le Danien, en raison de son peu d'épaisseur et de son étendue limitée doit, malgré les discordances qui le délimitent, être rattaché à l'étage sénonien.

En ce qui concerne les zones ou *provinces* que l'on peut établir d'après le mode de développement des assises crétacées, l'auteur admet les trois suivantes :

Province septentrionale (à bélemnitelles) comprenant l'Angleterre, le Nord de la France, la Belgique, le Danemarck, le Nord de l'Allemagne et les contrées circonvoisines.

Province hercynienne. Régions de l'*Ostrea columba* : Saxe, Bohême, Moravie, Silésie, Bavière moyenne.

Province alpino-méridionale ou méditerranéenne, caractérisée par l'abondance des rudistes, se continuant par l'Italie, la Crimée, le Caucase, l'Asie-Mineure, la Palestine, la Perse, jusqu'au golfe Persique et comprenant le désert de Libye et le Nord de l'Afrique.

Le Crétacé a été traité aussi d'une façon fort intéressante dans l'Erdgeschichte de M. Neumayr (13), œuvre qui s'adresse au grand public, mais qui abonde en vues originales, et dans laquelle M. Neumayr a su rendre attrayantes les questions les plus ardues de la géologie. Pour lui, aucune des dénominations géologiques n'est aussi malheureusement choisie que le terme *Crétacé*, tiré d'un caractère lithologique qui, en somme, n'est propre qu'à un faciès spécial d'une partie seulement du terrain auquel il a donné son nom. — M. Neumayr distingue les divisions suivantes de bas en haut :

Crétacé inférieur . . .	1. Néocomien. 2. Aptien (*). 3. Gault.
Crétacé supérieur. . . .	4. Cénomanien. 5. Turonien. 6. Sénonien.

Dans le Néocomien, il admet :

(*) L'Aptien peut être représenté par des calcaires à caprotines.

Néocomien inférieur. { Faune de *Hoplites occitanicus et privasensis* (assise de Berrias).
Faune du *Belemnites latus*.

Néocomien moyen. — Faune du *Belemnites dilatatus*.

Néocomien supérieur. — Faune du *Macroscaphites Yvani* (Urgonien ou Barrêmien), bien spéciale et semblant faire défaut dans le Nord.

Le Tithonique supérieur, dit-il, et le Néocomien le plus inférieur ne sont représentés dans l'Europe centrale par aucun dépôt marin.

Les couches saumâtres qui se rencontrent à la limite du Jurassique et du Crétacé ne sont pas toutes contemporaines; leur dépôt n'a pas duré partout également longtemps : la partie inférieure de ces formations appartiennent au Jurassique; les parties supérieures au Crétacé; elles alternent même dans le Nord-Ouest de l'Allemagne et en Angleterre, à leur partie supérieure avec des bancs marins à faune nettement crétacée.

L'auteur regarde le Danien comme n'étant qu'un développement particulier du Sénonien supérieur.

La Craie blanche à foraminifères est probablement, pour M. Neumayr, une formation de mer profonde, malgré les objections nombreuses qui ont été formulées contre cette manière de voir.

La formation des silex ne peut s'expliquer par la seule fossilisation des spongiaires, des radiolaires ou des diatomées à squelette siliceux; c'est probablement le produit de la concentration en certains points, de la silice répandue dans les sédiments.

Des pages magistrales sont consacrées à la repartition géographique et l'allure des dépôts dans chaque pays. M. Neumayr nous montre la zone tropicale (provinces alpine, méditerranéenne, criméo-caucasienne etc.) s'étendant jusqu'au Texas, la zone boréale et, entre deux, les faciès crétacés de l'Europe centrale ; il fait ressortir les caractères biologiques de chacune de ces aires, nous fait assister aux transgressions (transgressions albienne, cénomanienne, etc.) et nous donne un tableau aussi complet que possible des phénomènes tectoniques, hydrographiques et climatériques qui doivent être distingués les uns des autres, de la période crétacée.

A propos de la Description des fossiles crétacés et tertiaires des environs de Thoune, M. Mayer-Eymar (1282) s'est livré, au sujet de la classification des assises crétacées, à une série de considérations que nous ne pouvons passer sous silence.

C'est ainsi qu'il commence son mémoire sur la faune du niveau pyriteux du Valanginien inférieur et de la couche chloriteuse du Valanginien II *b*. (Mayer-Eymar) du Justisthal, des assises à *Crioceras Duvali* et de l'Urgonien inférieur (Urgonien II) par une introduction, dans laquelle il cherche à établir l'équivalence des périhélies de 21.000 ans (et des demi-périhélies de 10.500 ans), et des divisions à établir dans les terrains stratifiés, expliquant les oscilla-

tions du niveau des mers du pôle vers l'équateur, la récurrence et l'alternance régulière de dépôts pélagiques, avec des formations littorales ou lacustres par des influences en rapport avec les phénomènes précités. C'est là une façon ingénieuse, mais bien peu en rapports avec les faits, d'expliquer un phénomène hydrographique, alternance de ce que M. Suess appelle les *phases positives* et *les phases négatives* d'extension des océans. Il est évident que le nombre des facteurs (mouvements du sol, comblement des bassins, etc.), dont il faut tenir compte dans l'explication de cet ordre de faits, est beaucoup plus grand que ne semble le croire le géologue suisse, et qu'il faut avoir recours, pour en découvrir la cause, à bien d'autres influences qu'au seul déplacement de l'axe terrestre.

Dans un chapitre sur le Purbeckien (« Ein Wort ueber das Purbeckianum »), l'auteur aborde une question difficile entre toutes et diversement résolue. M. Mayer semble admettre comme un fait évident et incontestable que les schistes à *Aptychus Didayi* de M. Moesch appartiennent au Virgulien, ce qui nous paraît au moins douteux. Nous ne pouvons, en revanche, que donner raison à l'auteur lorsqu'il met les couches de Berrias en parallèle avec le Purbeckien, les couches à *Bel. latus* avec les Sables de Hastings, les calcaires du Fontanil avec le Wealdien d'Angleterre.

Le Purbeck serait donc, malgré sa faune locale à cachet jurassique, l'équivalent d'une *formation marine à faune nettement crétacée.* M. Mayer est d'avis d'en faire par conséquent le premier étage crétacé.

Cette conclusion nous semble toute naturelle ; la persistance des restes de la mer jurassique du Nord, alors séparée des bassins méridionaux et privée d'apports biologiques nouveaux, pendant qu'au dehors, vers la pleine mer, la faune se transformait normalement et insensiblement, n'a, en effet, rien qui puisse nous étonner ; c'est un phénomène analogue à l'individualisation du bassin pontique à la fin de la période tertiaire, dépôts saumâtres rattachés au Miocène, dont les couches supérieures correspondent à l'Astien pour M. Mayer-Eymar.

Le Valanginien, que l'auteur fait correspondre au Hastings Sand et au Weald-clay qui sont recouverts, comme le Valanginien du Jura, par l'Hauterivien à *Toxaster complanatus*, *Ostrea Couloni* en Brunswick et dans le Hanovre, formerait une seconde division. Le Valanginien du Jura correspondrait, dans les régions méridionales, 1° aux Marnes à *Bel.* (*Hastites*) *latus* et ammonites pyriteuses ; 2° pour la partie supérieure, aux couches qui séparent ces marnes de l'Hauterivien (*) (Calcaire du Fontanil de l'Isère, etc.). Dans les

(*) Il existe en effet dans la Haute-Provence, entre les marnes à *Am. Roubaudi* et les calcaires à *Crioceras Duvali*, un système assez puissant de calcaires marneux et de marnes en bancs minces alternant régulièrement entre eux, dont la faune est fort difficile à individualiser.

Ces calcaires marneux correspondent par leur position stratigraphique au-dessus des marnes à ammonites ferrugineuses et *Bel. latus*, et au-dessous des couches à *Belemnite dilatatus*, au calcaire du Fontanil des environs de Grenoble et au Valanginien du Jura. Il viennent se placer par conséquent à un niveau dont la faune de céphalopodes est encore

environs du lac de Thoune (Merligen) et de Lucerne (Sisikon), on observerait au sommet de cet étage un grès glauconieux corrodé et perforé par des lithophages. Le faciès jurassien du Valanginien est, pour M. Mayer, non pas un développement littoral du faciès méditerranéo-alpin, mais un *faciès atlantique* (!), qui se retrouve en Portugal.

Le Portugal était donc, d'après lui, relié au Jura à l'époque valanginienne, et cela par le centre de la France (?) (« ueber Mittelfrankreich »). Les deux mers auraient été en communication par des canaux peu profonds.

Le Néocomien (*sensu stricto*) (*) est partout divisible en deux assises, sauf peut-être dans l'Allemagne du Nord et en Crimée. Cet état correspond à une période d'excentricité de l'orbite terrestre, c'est-à-dire à une période où la mer envahit l'hémisphère nord.

Les périodes urgonienne et aptienne, au contraire, correspondent à un minimum d'excentricité de l'orbite, c'est-à-dire au retrait des océans vers le Sud. Nous ne pouvons nous empêcher à ce propos de faire remarquer que M. Mayer se trouve ici en contradiction flagrante avec les faits.

La faune barrêmienne, en effet, n'est développée que dans le Midi. Il est important de faire remarquer l'analogie frappante, nous dirions presque l'identité de la faune barrêmienne de la Haute-Provence avec celle de la Roumanie, des Alpes orientales et des Karpathes telle que l'ont fait connaître les monographies de MM. Herbich, Tietze, Uhlig et Haug et ainsi que l'atteste le grand nombre d'espèces communes. L'on peut dire avec M. Uhlig « que tous les groupes de céphalopodes du Barrêmien de Provence sont représentés avec le même degré de fréquence, et dans

---

comme l'a remarqué M. Uhlig, très incomplètement connue. Ils n'ont été distingués par aucun de nos prédécesseurs. — A côté des *Am. Astieri* et *Grasi*, que nous avons vu apparaître dès la base du Crétacé, ainsi que l'*Aptychus Didayi* très fréquent à ce niveau dans la montagne de Lure comme au mont Ventoux et à la Charce (d'après M. Hébert), et de rares exemplaires de types plus récents comme l'*Am. cryptoceras*, la faune de cette assise est très pauvre. Cependant, nous citerons comme formes qui paraissent être spéciales à ce niveau : *Am.* (*Holcostephanus*) *Jeannoti* et de petits *Hoplites* du groupe de l'*Am. cryptoceras* qui correspondent à la figure qu'ont donnée de cette espèce MM. Pictet et de Loriol dans leur Monographie de la montagne des Voirons (Pl. IV, fig. 4), et que M. Léenhardt a désignée sous le nom de type alpin de l'*Am. cryptoceras*. Après de grandes hésitations, et une étude approfondie de ces échantillons, pour la plupart mal conservés ou aplatis, il nous a semblé que ces formes pouvaient être rapportées à l'*Am.* (*Hoplites*) *amblygonius*, Neumayr et Uhlig, (*Am. noricus*, Roemer p. p.) du Hils de l'Allemagne du Nord, où elles accompagnent l'*Am. radiatus*, l'*Am. bidichotomus* et d'autres espèces du Néocomien inférieur.

Nous avons affaire ici, on le voit aisément, à une couche de passage dont il ne faut pas exagérer la valeur ; mais qu'il importait de signaler à cause des rapprochements, peut-être intéressants, qu'elle permettra d'établir dans la suite.

(*) Cette faune compte plusieurs espèces des horizons inférieurs : *Bel. pistilliformis*, *Am. subfimbriatus*, *Am. Calypso*, *Am. Astieri* (cette dernière forme arrive ici à son maximum de développement; c'est la dernière fois que nous la rencontrons, elle ne se trouve plus dans le Barremien), *Am. Leopoldi*, *Aptychus Seranonis*.

Bel. dilatatus, *Am.* aff. *Phestus*, *Am. Carteroni*, *Am. intermedius*, *Am. incertus*, *Am. cryptoceras*, *Am. radiatus*, *Crioceras angulicostatus*, *Cr. Duvali*, *Cr. villersianus* semblent être propres à cette zone qui est reliée par quelques rares espèces (*Am. infundibulum*, *Am. ligatus*, *Ter. Moutoni*) aux horizons immédiatement supérieurs. Il est très intéressant de signaler dans cette zone la présence d'une série de formes du Néocomien jurassien ou septentrional, telles que *Am. Carteroni*, *Holcostephanus bidichotomus* et *Hoplites radiatus*, précieux éléments en faveur du parallélisme de l'assise à *Crioceras Duvali* avec l'Hauterivien du Nord.

les mêmes proportions relatives dans les couches de Wernsdorf ».

La faune barrêmienne se présente, du reste, avec les mêmes caractères, dans un grand nombre de points de la province méditerranéenne. On la connaît dans la Roumanie, le Banat, la Galicie, la Moravie, les Alpes suisses, nous avons rencontré l'*Am. difficilis* en Andalousie, et M. H. Nolan vient de rapporter, des îles Baléares, des *Pulchellia*, des *Holcodiscus*, *Desmoceras strettostoma*, et toute une série de formes de cet horizon qui paraît représenté là, en partie, par des marnes à fossiles pyriteux supérieures à des couches renfermant des *Bel. dilatatus*. M. R. Nicklès vient de retrouver le Barrêmien dans le Sud-Est de l'Espagne.

Nous savons que la faune barrêmienne n'est pas connue dans le Nord de l'Europe, et qu'elle semble, jusqu'à présent, *localisée dans les régions méridionale* et alpine. Ce fait est d'autant plus curieux que les faunes hauterivienne et aptienne des contrées septentrionales ont au contraire plus d'un rapport avec celles du Midi. Les *Lytoceras*, les *Desmoceras* et les *Phylloceras* donnent, il est vrai, à la faune de Gargas, un caractère méditerranéen, mais le nombre des espèces communes avec l'Aptien du Nord est assez grand : *Am. Nisus*, *Am. furcatus* (*Dufrenoyi*), *Am. Martini*, *Ancyloceras Matheroni*, la plupart des gastropodes et des lamellibranches (*Plicatula placunea*, *Pl. radiola*, etc.).

Il existe dans l'Allemagne du Nord des dépôts qui ont fourni un mélange d'espèces du Néocomien inférieur et de l'Aptien. Il ne paraît donc pas y avoir de lacune, et l'absence de la faune barrêmienne dans le Nord doit s'expliquer par des migrations zoologiques, par des influences climatériques ou bathymétriques, ou par l'interruption à cette époque, de toute communication bien établie entre les mers. Comment accorder ces faits avec le schéma cosmographique de M. Mayer ?

L'Urgonien et l'Aptien doivent être, d'après le savant zurichois, rigoureusement séparés ; chacun de ces deux étages comprend deux sous-étages bien distincts : l'Urgonien se divise en Urgonien inférieur (Barutélien) et Urgonien proprement dit (à caprotines) ; l'Aptien se décompose en Aptien inférieur ou Rhodanien (à orbitolines) et en Aptien proprement dit, ce dernier souvent remplacé par un deuxième niveau à requiénies. Le Rhodanien et les niveaux à requiénies se modifient localement, ces derniers deviennent lacustres dans la France centrale, le Portugal, le Nord de l'Espagne.

L'Aptien de l'Espagne du Nord, tel que l'a décrit Coquand, serait tout à fait indépendant de l'Urgonien et pourrait peut-être, d'après l'auteur, *être rapproché des couches d'Almargem du Portugal* (v. ce que nous avons dit plus haut à ce sujet, et qui confirme l'hypothèse de M. Mayer-Eymar).

L'assise des niveaux de requiénies, comme celle des niveaux coralligènes dans le Jurassique et celle des hippurites, seraient des faciès de mer peu profonde qui se montreraient périodiquement dans le IIe sous-étage de chacune des divisions de la classification de l'auteur.

Nous avons, l'an dernier (Annuaire III, p. 314), publié le tableau (*) des zones que comprend le Crétacé inférieur et proposé un mode de division de cette section, basé sur des observations personnelles. Nous tenons à faire remarquer ici que cette classification a été présentée par nous en 1887 et que nous en acceptons toute la responsabilité. On trouvera du reste dans une étude qui paraît en ce moment dans les Annales des Sciences géologiques (t. XIX et XX), le détail des preuves paléontologiques sur lesquelles nous nous sommes appuyé pour établir notre tableau. Ce cadre ne s'applique, du reste, qu'à la région bas-alpine; mais il peut fournir une base solide à des études et à des comparaisons ultérieures.

Au point de vue paléontologique, l'étude des faunes particulières à chacun des horizons que nous avons désignés, fera voir que c'est encore entre les faunes aptienne et albienne que nous avons trouvé, dans notre champ d'explorations, le moins d'affinités, et que, du Calcaire de Berrias aux marnes à *Belemnites semicanaliculatus*, chacune des zones paléontologiques est reliée à celle qui la suit par une série de formes communes, établissant ainsi une échelle continue dont le premier et le dernier échelon n'ont plus aucune ressemblance entre eux. Cette série a été désignée depuis longtemps par M. Hébert sous le nom de *Néocomien* (*sensu lato*).

Les faits que nous avons exposés dans le mémoire susdit montrent que les calcaires à *Requienia ammonia*, continuation de ceux d'Orgon, doivent être considérés comme un faciès des calcaires à *Ancyloceras Matheroni*, *Am. Deshayesi* et faune aptienne, auxquels ils passent latéralement en toutes proportions.

Ces observations militeraient par conséquent en faveur de l'équivalence des étages urgonien et aptien et justifieraient l'établissement proposé par Leymerie d'un grand étage *urgo-aptien*. Elles seraient par contre peu favorables à l'assimilation du Barrêmien et de l'Urgonien, tel que l'a adoptée d'Orbigny dans son Prodrôme.

Cependant, outre qu'il serait téméraire de tirer d'une étude aussi locale que la nôtre des conclusions absolues sur le Crétacé inférieur de toute la région alpino-provençale, et d'affirmer que la totalité des calcaires à requiénies dits urgoniens correspond à l'Aptien inférieur, proposition qui serait d'ailleurs singulièrement en désaccord avec ce que nous savons des faciès coralligènes, nos propres recherches en Provence et dans le Dauphiné nous ont fourni les preuves qu'il existait des dépôts à requiénies et à orbitolines au sein des couches à *Am. difficilis* et même plus bas.

En présence de ces faits, quelle méthode suivra-t-on pour grouper les assises du Néocomien inférieur? Si l'on ne considère que la succession maintenant nettement établie des faunes de

(*) Les termes *Gargasien* et *Voconcien* placés entre parenthèses dans ce tableau ont été simplement proposés par nous à titre provisoire, et nous semblent pouvoir être utilement employés, s'ils sont acceptés par les géologues. Quant au nom de *Rhodanien*, nous ne l'avons placé là que pour mémoire; il nous paraît devoir être réservé au type local pour lequel il a été créé.

céphalopodes, les affinités paléontologiques que nous avons fait ressortir dans le courant du mémoire cité plus haut, ne permettent que deux grandes divisions : l'une inférieure comprenant le Berriasien, les marnes à *Am. Roubaudi,* les couches à *Am. Jeannoti,* la zone de *Crioceras Duvali, Bel. dilatatus* et les couches à *Am. difficilis;* l'autre correspondant à l'Aptien, renfermerait le niveau à *Am. Deshayesi, Ancyloceras Matheroni* et les marnes de Gargas.

Si, au contraire, l'on tient compte des niveaux coralligènes à orbitolines et à requiénies, une division du Crétacé inférieur en trois groupes semblera plus naturelle. On aurait alors un étage inférieur correspondant au Berriasien, au Valangien et à l'Hauterivien (marnes à *Am. Roubaudi,* calcaire à *Valletia,* couches à *Am. radiatus, Crioceras Duvali*) ; un étage moyen auquel on pourrait réserver la dénomination d'Urgonien et qui comprendrait tous les niveaux à orbitolines et requiénies et leurs équivalents marins, soit le Barrêmien (Calcaires à *Am. difficilis*) et les couches à *Am. Deshayesi* (*consobrinus*) et *Ancyloceras Matheroni* de Vaison et de la Bedoule. Cet ensemble serait aussi le Cruasien de M. Torcapel, auquel il faudrait encore associer le Donzérien du même auteur et une partie de son Barutélien. Quant à l'étage supérieur, il serait réduit à l'Aptien supérieur (Gargasien), c'est-à-dire aux marnes de Gargas et de Carniol à *Am. Nisus, furcatus,* (*Dufrenoyi*), *Guettardi* et *Bel. semicanaliculatus.* L'existence même de cette division serait fort compromise le jour où l'on viendrait à découvrir — ce qui paraît être le cas dans les Pyrénées, en Espagne et en Portugal — des calcaires à requiénies contemporains des marnes aptiennes.

Les études de détail et la connaissance plus approfondie des faunes coralligènes, pourront seules montrer laquelle de ces deux classifications est la meilleure; on verra également alors si la transformation des faunes de rudistes et de brachiopodes a marché de pair avec celle des céphalopodes, ou si ces derniers ont réellement, comme on l'admet, le privilège de nous transmettre, mieux que tout autre groupe, la trace des différentes époques évolutives qu'ils ont traversées.

Du moment où l'on prend en considération les faciès autres que le faciès à céphalopodes, il importerait aussi de faire entrer dans la classification du Crétacé inférieur un dernier facteur. Le faciès dit à spatangues, en effet, dont l'étude détaillée serait des plus utiles, peut s'intercaler, soit à la base, soit au milieu, soit même au sommet de l'Hauterivien à céphalopodes (*Echinospatagus cordiformis*); quelquefois il le remplace tout entier et débute même avec les couches à *Bel. latus.* D'autres fois encore, il occupe le niveau du Barrêmien (*Echinosp. Ricordeaui*). Dans l'Aptien inférieur, on rencontre souvent des dépôts remplis d'*Echinospatagus Collegnoi.*

Une troisième solution consiste à rattacher le Barrêmien à l'Aptien, ainsi qu'avait fini par le faire Coquand ; les calcaires à *requiénies* seraient alors, qu'ils correspondent au Barrêmien ou

aux couches à *Ancyloceras Matheroni*, toujours un faciès de l'Aptien, et l'on serait alors en droit d'employer le terme Urgo-Aptien, qui perd sa valeur dès que l'on détache, ainsi que nous le faisons, par des raisons paléontologiques, le Barrêmien de l'Aptien.

[Ce terme vague d'Urgo-Aptien n'est du reste théoriquement admis par M. Viguier que « *jusqu'à nouvel ordre* », pour les niveaux inférieurs aux couches qui renferment une faune franchement albienne et supérieurs au Néocomien (Barrêmien à *Scaph. Yvani.*)

Il propose de diviser ce groupe en Urgo-Aptien, comprenant toutes les assises au milieu desquelles peut se trouver intercalé le Calcaire à requiénies, et en Aptien correspondant aux couches supérieures au dernier banc à requiénies et inférieures aux couches bien caractérisées comme Albien.]

Ce dernier mode de groupement n'est pas d'accord avec les affinités du Barrêmien à céphalopodes qui sont, ainsi que le cachet général de la faune, plutôt néocomiennes qu'aptiennes ; il a le défaut de ne pas faire ressortir suffisamment l'individualité de la faune aptienne où débutent des groupes, comme celui des *Acanthoceras*, qui joueront un rôle prépondérant dans la Craie moyenne. Enfin, si elle s'adapte provisoirement et à peu près à la distribution verticale et à la nature des dépôts coralligènes, cette classification ne semblera pas naturelle lorsque l'on sera en présence du Barrêmien « à spatangues » par exemple, dont la faune est alors toute néocomienne.

M. Ed. Fuchs (492) a attiré l'attention sur les niveaux de phosphate de chaux et en particulier sur les gîtes sédimentaires dont les réserves de matières phosphatées dépassent les prévisions industrielles et commerciales de notre époque. Le seul grand niveau de l'Albien (Gaize, Gault et Sables verts), qui règne en France (superficiellement ou souterrainement) sur près d'un demi-million d'hectares, et qui occupe, en Angleterre et en Russie, une surface vingt fois plus considérable, contient, en admettant un rendement de 100 kilogr. par mètre carré, plus d'un milliard de tonnes. L'auteur passe en revue les gisements de phosphates et mentionne dans le Crétacé les couches phosphatifères suivantes :

Néocomien. — Monte Reale (Portugal), Sussex (Angleterre), Fouchères (Aube).

Albien. — Ardennes, Argonne, Bellegarde (Ain), Est de la France, pourtour du bassin de Paris, Angleterre (Suffolk, Norfolk), Russie.

Cénomanien. — Tourtia du Nord de la France. — Cén. inf. de l'Argonne.

Turonien. — Tuns de la craie à *In. labiatus* du N. de la France (Bouvines, Anaples).

Sénonien. — Craie phosphatée à la base et au sommet de la craie à belemnitelles, devenue exploitable directement, grâce à des *phénomènes de ravinement* éocènes (Somme, Oise, Beauval, Orgeval, Breteuil (Oise). — Ciply (Craie brune à *B. mucronata.*)

Paléontologie stratigraphique concernant le Crétacé

DESCRIPTIONS DE FAUNES

M. de Lapparent (7) a fait paraître, avec la collaboration de M. P. Fritel, le 3e fascicule de ses « Fossiles caractéristiques » comprenant les espèces des terrains secondaires. — Cet ouvrage rendra de grands services aux stratigraphes peu familiarisés avec la paléontologie. Nous aurions aimé cependant, à voir mieux représentés : la crosse de *Macroscaphites Yvani* (de l' « Etage urgonien »), le *Crioceras* (*Ancyloceras*) *Matheroni* et une forme très répandue dans l'Aptien, *Hoplites Dufrenoyi* qui doit, ainsi que l'a déjà fait observer Pictet, porter définitivement le nom de *Hoplites furcatus*, (J. Sow.) Fitton sp. *L'Am. Nisus* est rattaché aux *Placenticeras* par M. de Lapparent.

M. Mayer-Eymar (1282) a étudié les faunes crétacées des environs de Thun (Suisse). Il figure :

Diademopsis heretica. Valanginien I.
Lingula minutula. —
Lingula obtusula. —
Terebratella intermedia. —
Ostrea (*Gryphea*) *justiana.* Valanginien II.
Anomia Gillieroni. Valanginien I.
Plicatula alpinula. —
— *Loryi.* —
Inoceramus Escheri. Valanginien II *b.*
— *Picteti.* Valanginien I et Néocomien I.
Pinna æquiradiata. Valanginien I.
Nucula analoga. —
Itieria personata, Merian (*Nerinea*) Urgonien II.
Cerithium Lorioli. —
— *Meriani.* —
Fusus oxycrepis. Valanginien I.
Pachyceras psaephoides. Valanginien II *b.* (est peut-être un *Holcostephanus* (Kilian))
Hastites (*Hibolites*) *elegantulus.* Valanginien I.
— — *Loryi.* —
— — *Picteti.* —

Ces bélemnites appartiennent au groupe des *Bel. pistilliformis* et *minaret.*

Pollicipes Roemeri. Valanginien I.
Notidanus Studeri. — et Valanginien II b.

Rappelons que M. De Stefani (1572) a publié en 1885, l'étude paléontologique des fossiles de la Craie supérieure de l'Apennin septentrional. Il a reconnu des espèces du Cénomanien, du Turonien et du Sénonien et a figuré :

Inoceramus Cripsi, Mant.

Ostrea Cocchii, n. sp.
Turrilites cf. *Hugardi*, d'Orb.
— cf. *acutus*, Passy.
— *costatus*, Lam.
Acanthoceras naviculare, Mant.
Schlœnbachia (et non *Schlœmbachia*) *Targionii*, n. sp.
— *Ferberi*, n. sp.
— *Cocchii*, Menegh.
Nautilus sp.
Crioceras Pillae, n. sp.
Pennatulites longespicata, Cocchi.
Palæosceptron Meneghinii, Cocchi.
Pennatulites sp.
Schlœnbachia tricarinata, d'Orb.
— *Michelii*, Savi.
— *Cocchii*, Men.
Desmoceras sp.
Aptychus sp.
Desmoceras Austeni, Sharpe.
Clionia hastata, n. sp.
— *cretacea*, Portlock.
Ptychodus polygyrus, Ag.
Gyrochorte porrecta, n. sp.

M. St. Meunier (1693) a figuré de la zone à *Am. inflatus* de l'Afrique occidentale :
Desmoceras Cuvervillei, n. sp. (voisin de *D. involutus*, Stol.)
Hamites tropicalis, n. sp.
Formes trop mal conservées pour servir de types à de nouvelles espèces et, du reste, très brièvement décrites dans le texte.
Natica gabonensis, n. sp. du Gabon.
Moule dont le gisement exact est inconnu.

La faune de la Craie du Sud-Est du Bassin parisien a été revue, discutée et augmentée dans une précieuse Monographie de MM. Peron, Lambert et Gauthier (508).
Les espèces suivantes ont été figurées :
Mitella fallax, Darwin. Craie à *Bel. quadrata*.
— *Billaulti*, Peron. Turonien supérieur.
Scalpellum Darwini, Bosquet. Craie à *Bel. quadrata*.
Serpula amphisbœna, Goldf. Craie à *Micr. breviporus*.
— *lituites*, Defr. Craie à *Bel. quadrata*.
— *fluctuata*, Sow.
— *subtorquata*, Münster.
Solarium Gosseleti, Barrois. Turonien supérieur.
Turbo Heberti, Barrois. Turonien.
Trochus Billaulti, Peron. Turonien.
Lima Gauthieri, Peron. Cénomanien.
— *decussata*, Münster. Craie à *Bel. quadrata*.
— *Meslei*, Peron. Sénonien inférieur de Sainte-Paterne

— *Lamberti*, Peron. Craie à *Micr. breviporus*.
Avicula tenuicostata, Rœmer. Craie à bélemnitelles.
— *campaniensis*, Peron. — à *B. quadrata*.
— *cærulescens*, Nilsson.
Inoceramus digitatus, Sow. Craie à *Micr. coranguinum*.
— *lezennensis*, Decocq. Craie à *Micr. coranguinum*.
Pecten trecensis, Peron. Cénomanien supérieur.
Plicatula Barroisi, Peron. Turonien.
— *inflata*, Sow. Cénomanien.
— *Cotteaui*, Peron. Cénomanien.
Terebratula albensis, Leym. (var. *latifrons*). Turonien.
Kingena lima, Defr. sp. Craie à *Micraster glyphus*.
Morrisia Suessi, Bosquet. Craie à *B. quadrata*.
Bryozoaires.
Multelea Lacvivieri, Peron. Cénomanien.
Pavotubigera cf. *flabellata*, d'Orb. Craie à *B. quadrata*.
Reteporidea Lemoinei, Peron. Craie à bélemnitelles.
Diastopora remensis, Peron. Zone à *Micr. glyphus* et Craie à *Bel. quadrata*.
Bidiastopora subacuta, Peron. Craie de Reims.
Bourgueticrinus ellipticus, Miller sp.
— *granulosus*, Peron.
Goniaster arduennensis, Peron. Aptien supérieur.
Ophioglypha af. *serrata*, Rœmer, Gault. Craie à *Micr. glyphus*.
Spongiaires.
Monotheles Cossignyi, Peron. Cénomanien.

Echinides (par MM. Gauthier et Lambert).
Micraster Sanctæ Mauræ, Gauthier. Craie à *In. labiatus*.
— *beonensis*, Gauthier. Craie à *M. breviporus* supérieure.
— *glyphus*, Schlüter. Craie à *B. quadrata*.
— *fastigatus*, Gauthier (*M. gibbus*, pass.). Craie à *B. quadrata*.
Epiaster Renati, Gauthier. Craie à *M. cortestudinarium* (base.).
Leucaster remensis, Gauthier. Zone à *B. quadrata*.
Peroniaster Cotteaui, Gauthier. — — (partie supérieure).
Pyrina Cotteaui, Lambert. Craie à *M. coranguinum*.
Cardiaster pygmæus, Forbes. Turonien inférieur.
— *Peroni*, Lambert. Turonien supérieur.
— *cretaceus* (Sorignet) Cott. Turonien.
— *Munieri*, Lambert. Turonien.

Les espèces figurées par M. Frech (1193), du Sénonien inférieur de Quedlinburg, dans le Harz, sont les suivantes :

Ostrea cf. *Heberti*, Coq.
Anomia Ewaldi, n. sp.
Corbula lineata, J. Müller.
Corbulamella striatula, Goldf.
Solecurtus Kloeberi, n. sp.
Solecurtus abbreviatus, n. sp.
Astarte (*Eriphyla*) *similis*, Münster.
Cardium alutaceum, Goldf.
Cytherea tumida, J. Müller.

Arca (*Barbatia*) *subhercynica*, n. sp.
Leda papyracea, n. sp.
Cardium pectiniforme, J. Müller.
— *Becksi*, J. Müller.
Avicula pectinoides, Reuss.
Nucula tenera, J. Müller.
Mytilus (*Brachydontes*) *suderodensis*, n. sp.
Cylichna bodana, n. sp.
Natica Klipsteini, J. Müller.
Trichotropis Koninckii, J. Müller.
Natica bulbiformis, Sow., var. nov. *borealis*.
Natica subhercynica, n. sp.
Paludina quedlinburgensis, n.sp.
Actæonina coniformis, J. Müller.
Phyllocænia Kœneni, n. sp.
Turritella acanthophora, J. Müller.
Turritella nodosoides, n. sp.
Glauconia obvoluta, Schl. sp.
Arcotia margaritata.
Turritella sexcincta, Goldf.
Cerithium Münsteri, Keferst.
Turritella nodosa, Roem.
— *Eichwaldiana*, Goldf.
Cyrena (*Corbicula*) *cyrtodon*, n. sp.
Cyrena (*Corbicula*) *cretacea*, Drescher.
Cyrena (*Miodon*) *caudæformis*, n. sp.
Cyrena (*Miodon*) *ovoides*, n. sp.
— — *subhercynica*, n. sp.
Cyrena (*Miodon*) *ellipticoides*, n. sp.
Cyrena (*Miodon*) *ovalis*, Prive (*transversa*, v. Mart.).
Glauconia obvoluta, Schl.
— *ornata*, Drescher sp.
— *undulata*, —
Fusus Haimei, d'Ach. var nov. *crebricosta*.
Fusus Holzapfeli, n. sp.
Tudicla Monheimi, J. Müll.
Aporrhais (*Helicaulax*) cf. *stenoptera*, Goldf.
Aporrhais (*Helicaulax*) *granulata*, Sow. sp.
Fusus suderodensis, n. sp.
Pecten (*Camptonectes*) *curvatus* Gein.

On doit à M. Holzapfel (2428) le commencement d'une monographie qui doit comprendre toute la faune crétacée des environs d'Aix-la-Chapelle. Le mode de conservation des espèces a été, de la part de M. Holzapfel, l'objet d'une attention spéciale.

Après ces études préliminaires, l'auteur (Palaeontographica XXXIV), aborde la description des espèces. Le fascicule publié en 1887 comprend les espèces suivantes (les noms pourvus d'un astérisque sont ceux des formes figurées par M. Holzapfel) :

Actinocamax quadratus.
* *Belemnitella mucronata*.
* *Ammonites* (?) (*Schlœnbachia*) sp.
* *Scaphites aquisgranensis*, Schlüt.
* — *hippocrepis*, Dekay.
* — *pygmœus*, n. sp.
* — *tridens*, Kner.
* *Baculites incurvatus*, Duj.
* — cf. *vertebralis*, Lam.
* *Hamites aquisgranensis*, Schl.
* — *vaalsiensis*, n. sp.
* — *Rœmeri*, Gein.

* *Nautilus aquisgranensis*, Hzl.
* — sp.
* — *vaalsiensis*, Binkh.
* *Rhyncholithes aquisgranensis*, Müll.
* — *vaalsiensis*, n. sp.
* — *Debeyi*, Müll.
* *Auricula lagenalis*, Müll. sp.

On doit à M. Siemiradzki (1063) un mémoire sur la faune des terrains crétacés des environs de Lublin (Russie).

M. Noetling, a figuré, en 1886, un certain nombre d'espèces du Crétacé supérieur de Syrie :
Trigonia syriaca, Fraas.
— *distans*, Conrad.
— *pseudocrenulata*, n. sp.
Protocardia biseriata, Conrad sp.
— *moabitica*, Lartet sp.
Cytherea libanotica, Fraas sp.
Natica bulbiformis, Sow., var. *orientalis*, Frech.
Cerithium magnicostatum, Conr.
— *orientale*, Conr. sp.
— *provinciale*, Zekeli.

M. White (2109) décrit et figure des espèces de la formation de Laramie, appartenant aux genres *Unio*, *Sphærium*, *Limnæa*, *Aucella*, *Planorbis*, *Physa*, *Bulimus*, *Acroloxus*, *Helix*, *Pupa*, *Goniobasis*, *Hydrobia*, *Micropyrgus*, *Viviparus*, *Cypris*.

On doit également à M. White (2103) la description de nouveaux mollusques de la craie du Texas ; les formes qui suivent ont été figurées par lui :
Crassatellidæ. — *Stearnsia*, n.g.
Stearnsia Robinsi, n. sp.
Aviculidæ. — *Aguileria*, n. g.
Aguileria Cumminsi, n. sp.
Dalliconcha, n. g.
Dalliconcha invaginata, n. sp.
— *ensiformis*, Conrad (*Gervillia*).

VERTÉBRÉS

Les chéloniens du Wealdien ont fait l'objet des recherches de MM. Lydekker et Boulenger (2497), les crocodiliens du Wealdien, de celles de M. Lydekker (2491).

M. Koken (2467) a consacré un mémoire aux dinosauriens,

aux crocodiliens et aux sauroptérygiens du Wealdien de l'Allemagne du Nord.

La présence de *plésiosaures* dans ces couches est assez particulière, ainsi que celle des *Macrorhynchus* et des crocodiliens.

La faune de vertébrés du Wealdien de l'Allemagne du Nord semble s'être développée plus tôt en Angleterre (dans le Purbeckien anglais, on trouve déjà *Pleurosternon* et des *crocodiliens*).

Les dinosauriens sont, sauf une exception, communs à l'Allemagne et à l'Angleterre.

M. Lydekker (2494) a rencontré des dinosauriens dans les dépôts crétacés de l'Inde (Lamita Beds). Parmi ces animaux, il convient de citer le *Titanosaurus* (nouveau genre). Dans le Wealdien de l'île de Wight, on vient de rencontrer des restes que l'auteur rapporte au même genre.

M. Seeley (2630 à 2633) s'est occupé des vertébrés du Wealdien, il mentionne :

Heterosuchus vealdensis, des sables de Hastings (figuré).

Aristosuchus pusillus.

Patricosaurus merocratus, des Grès verts de Cambridge (figuré).

Ornithodermus cluniculus du Wealdien (figuré).

Un poisson sélacien (*Cyclobatis*, Egerton) du Crétacé du Liban a fait l'objet d'une note de M. Smith Woodward dans laquelle les affinités de ce genre sont discutées (2726).

M. Bassani (1553) s'est également occupé de la faune ichtyologique du terrain crétacé.

M. James W. Davis (1728) a consacré un volumineux mémoire aux poissons crétacés du Mont-Liban, connus déjà du temps de Hérodote et cités en 1248, par de Joinville (« Le roi demanda une pierre et trouva une Tanche dedans, de couleur brune et de telle façon qu'une Tanche doit être »), puis décrits par Agassiz, Egerton, Pictet, Ch. Humbert, Hæckel et d'autres.

Enfin M. Fritsch a découvert un nouveau poisson voisin des *Cladocyclus* dans la Craie de Bohême.

MOLLUSQUES.

Céphalopodes. M. Rothpletz a figuré une nouvelle bélemnite (*Belemnites effrenatus*) du Gault des Alpes de Vils.

M. Uhlig (1374) a publié une note sur les fossiles néocomiens de la Gardenazza (Tyrol méridional). Outre une série de formes connues, nous citerons les espèces suivantes représentées sur les planches qui accompagnent la note du savant paléontologiste viennois :

Phyll. ladinum, n. sp. voisin de *Phyll. infundibulum* (décrit et figuré). (Barrêmien.)
Costidiscus Rakusi, Uhlig, représenté à nouveau (Barrêmien).
Macroscaphites tirolensis, n. sp. (décrit et figuré).
Anisoceras sp. ind. (probablement un fragment d'*Heteroceras*).
Silesites vulpes, Coq. variété (figurée et décrite).
Holcostephanus, sp. ind. (décrit et figuré) (voisin de *H. Jeannoti*).
Pulchellia aff. *Lindigi*, Karst. (figuré).
Crioceras sp. ind. aff. *Roemeri*, Neum. Uhl. (figuré).
— sp. (figuré).
— *badioticum*, n. sp. (décrit et figuré).
— *Klipsteini*, n. sp. (décrit et figuré).

Le même auteur a décrit et représenté, dans la même note, plusieurs ammonites nouvelles du Néocomien inférieur (Hauterivien inférieur probablement) des environs d'Ischl (Tyrol) : *Haploceras salinarium*, n. sp. (voisin de *Hapl. Grasi*), *Holcostephanus polytroptychus*, n. sp. (voisin de *Holc. Astieri*).

M. Mayer-Eymar a cru devoir créer, pour le groupe des *Hoplites radiatus* et *Leopoldi*, le sous-genre *Leopoldia*.

M. Herbich (1432) a laissé de nombreux documents relatifs au Néocomien de la Roumanie. Une partie de ces fossiles viennent d'être figurés par les soins de la commission du musée de Transylvanie. Un certain nombre d'espèces nouvelles sont représentées dans cette publication. Malheureusement, l'interprétation des espèces, ainsi que la conservation des échantillons figurés et surtout l'exécution des planches laissent fort à désirer.

Nous nous sommes livré avec notre ami M. Haug à un petit travail d'interprétation au sujet des planches de M. Herbich. En voici les principaux résultats :

Phylloceras Calypso (Herbich, Pl. VI, fig. 6) est un *Desmoceras*.
— *semistriatum* (Herbich, Pl. VI, fig. 5) est douteux.
— *Terverii* (Herbich, Pl. VI, fig. 7) est un échantillon indéterminable.
Phylloceras infundibulum (Herbich, Pl. XII, fig. 6-7) est bien déterminé.
Phyll. gregorianum (Herbich, Pl. V, fig. 1, 2) ne paraît guère différer de *Phyll. semistriatum*, d'Orb.
Phyll. nodosocostatum (Herbich, Pl. XV, fig. 1) est évidemment la même espèce que *Scaphites Meriani*, P. et C. (Herbich, Pl. XIII, fig. 5-10).
Lytoceras quadrisulcatum (Herbich, Pl. XI, fig. 8) est indéterminable.
Lytoceras stephanescuanum (Herbich, Pl. IX, fig. 1) est probablement un *Desmoceras*.

Lytoceras recticostatum
— *inæqualicostatum*
— *strangulatum*
} Les échantillons de ces trois espèces, figurés par M. Herbich, sont trop mal conservé spour être déterminés.

Turrilites Roberti (Herb.).
Hamites attenuatus (Herb.).
Baculites neocomiensis (Herb.).
} Ces déterminations sont basées sur des échantillons trop mal conservés pour avoir la moindre valeur.

Haploceras Belus (Herbich, Pl. VI, fig. 4), est très douteux.

— *Parandieri* (Herbich, Pl. II, fig. 1-2.) est le *Desmoceras cassida*, Rasp.

Haploceras Beudanti (Herbich, Pl. VII.). Échantillon indéterminable.

Haploceras muierense, (Herbich ,Pl. V, fig. 3-4) est très voisin de *Desm. cassidoides*, Uhlig.

Haploceras cassida (Herbich, Pl. III, IV), est le *Desm. difficile*, d'Orb. sp.

Haploceras difficile (Herbich, Pl. VI, fig. 1-2), n'est pas le *Desm. difficile*, peut-être le *Desm. cassida*.

Haploceras bicurvatum (Herbich, Pl. VIII, fig. 1-2). Indéterminable.

Perisphinctes petræ regis (Herb., Pl. XIII, fig. 1-4) est probablement un *Holcostephanus* nouveau, mais est représenté par deux fragments seulement.

Acanthoceras romanum (Herb., Pl. X, fig. 1-2) est du groupe de *Hoplites hystrix*, Neum. et Uhl.

Acanthoceras (!) *angulicostatum*, d'Orb., figuré par Herbich, est tout bonnement le *Phylloceras infundibulum*, d'Orb.

Hoplites Emilianus (Herb., Pl. XII, fig. 1) est un mauvais fragment qui ne peut pas même être déterminé génériquement.

Scaphites apertus (Herb., Pl. XIII, fig. 11-12, XV, fig. 4,
Scaphites difficilis (Herb., Pl. XV, fig. 11)
} Sont de position tout à fait douteuse.

Scaphites æqualis (in Herbich) est indéterminable.

Crioceras Villersianum (Herbich, Pl. XV, fig. 8-9) est un *Holcodiscus* voisin de *Holc. Gastaldii*, d'Orb.

Toxoceras obliquatum (Herbich) est probablement un fragment d'*Heteroceras*.

M. Szajnocha (1417) a étudié les céphalopodes du grès des Karpathes.

M. Mallada a publié dans le Synopsis paléontologique de l'Espagne (1636), en cours de publication, la légende de la Pl. 11, parue, en 1882, dans le tome IX du Boletin del Mapa Geologico et qui représente :

Am. neocomiensis, Mancha Real, Martos (un peu plus renflé que le type).

Am. Egozcuei, n. sp., très curieuse espèce, qui représente un *Hoplites* à tours excessivement renflés ou, plus probablement, un *Holcostephanus*, Santiago de Calatrava.

Am. subneocomiensis, n. sp. id., très voisin d'*Am. Roubaudi*, d'Orb.

Am. submartini, n. sp. id., très voisin d'*Hoplites Arnoldi*, Pict. et Camp.

Am. Macphersoni, n. sp. *Hoplites* du groupe du *neocomiensis*.

Quelques ammonites du Gault ont fait l'objet d'une note de M. J. Seunes (514); ce travail contient la révision des espèces suivantes :

Sonneratia Cleon, d'Orb. sp. (*Am. bicurvatus*, Mich.).

— *Dutemplei*, d'Orb. sp. (*Am. fissicostatus*, d'Orb., non Phill.).

Schlœnbachia Senequieri, d'Orb. sp. (*Brancoceras*, Steinmann [Kilian]).

Acanthoceras Camattei, d'Orb. sp. que l'auteur considère, avec d'Orbigny, comme une espèce particulière et non comme une variété de l'*Ammonites* (*Acanthoceras*) *Lyelli*, ainsi que le pensent Pictet et Quenstedt.

M. Seunes décrit et figure en outre comme formes nouvelles :

Hoplites Nolani, n. sp.

Acanthoceras Bergeroni, n. sp.

— *Bigoureti*, n. sp.

— *Bigoti*, n. sp.

— *Migneni* (est probablement un *Hoplites*).

Ces dernières espèces proviennent de l'Albien de Clansayes (Drôme).

MM. Bruder et Laube ont publié et figuré les espèces suivantes de la Craie de Bohême :

Placenticeras memoria Schlœnbachi, n. sp.

Desmoceras Montis Albi, n. sp.

— *Austeni*, Sharpe.

Pachydiscus peramplus, n. sp.

— *Lewesienis*, n. sp.

— *juvencus*, n. sp.

Mammites, nouveau genre qui contient des espèces carénées, voisines des *Schlœnbachia* d'une part, et des *Acanthoceras* de l'autre; dans ce genre rentrent :

Mammites nodosoides, d'Orb.

M. Tischeri, n. sp.

M. Michelobensis (*Am. Woolgari*, var. *lupulina* (en partie) Fritsch. u. Schlœnb.

Acanthoceras Carolinum, d'Orb.

— *rhotomagense*, Brong.

Acanthoceras Schlüterianum, n. sp.

— *Woollgari*, Mant.

— *papaliforme*, n. sp.

— *hippocastanum*, Sow.

Acanthoceras naviculare, Mantell.

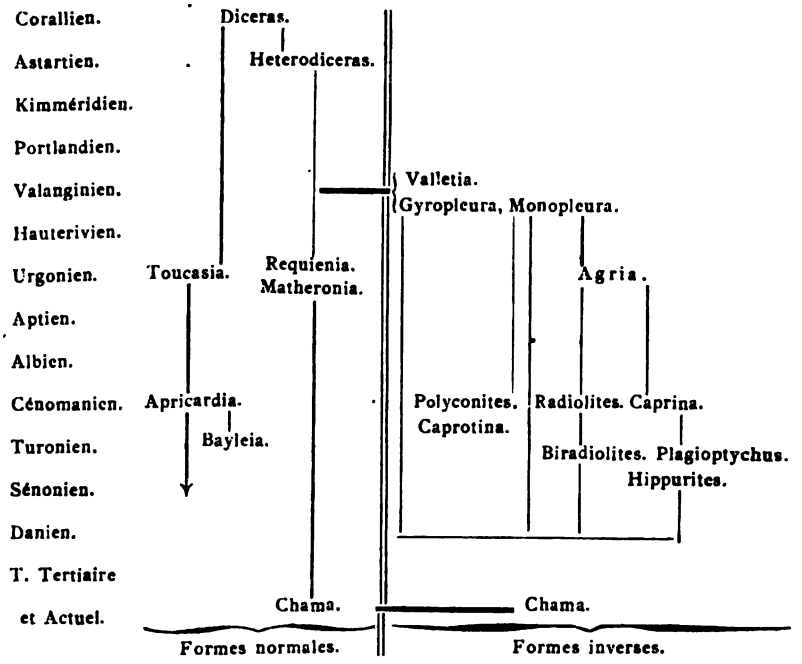
Acanthoceras Mantelli, Sow.

Pélécypodes. — M. Douvillé (2334) a présenté quelques observations au sujet du genre *Apricardia*, Guéranger, 1853. Ayant reçu de M. Arnaud d'Angoulême, un échantillon de *Toucasia Archiaci* provenant du Provencien inférieur de Châteauneuf, il a pu dégager complètement la charnière de la valve supérieure et reconnaître son identité générique avec *Apricardia carinata*.

Il résulte de cette observation que le genre *Apricardia* fait incontestablement partie de la famille des *Chamidæ*; c'est à ce genre que paraissent devoir être attribuées la plupart des coquilles à forme de *Toucasia* du Cénomanien et du Turonien.

A propos d'une étude paléontologique sur les rudistes, ce paléontologiste a donné le tableau suivant de la phylogénie des chamidés. Nous reproduisons ici ce schéma, il peut être très utile à tous ceux qui étudient de près les faciès sub-coralligènes si peu connus encore.

PHYLOGÉNIE DES CHAMIDÉS



M. Pirona (1561) a publié en 1886, comme suite à ses « Nouveaux fossiles du terrain crétacé du Frioul » datant de 1884, la description de deux chamacés nouveaux : *Diceras Pironai*, Boehm et *Monopleura foro-juliensis*, Pirona, provenant du calcaire coralligène fossilifère du col des Schiosi.

M. Boehm (1554) a rapproché ce même *Diceras Pironai* des *Apricardia* qui, pour lui, sont des *Diceras*.

M. de Cossigny (488) est tenté de maintenir comme espèce spéciale l'*Ostrea* (*Exogyra*) *subplicata*, Roem., réunie par d'Orbigny à l'O. *Boussingaulti*.

Gastropodes. — M. Pillet attire (2569) l'attention sur le fait qu'il existe deux *Natica Pilleti* : l'une figurée par M. Matheron

(Recherches Pal. dans le Midi de la France, Pl. B, 15); l'autre que vient de nommer M. Choffat dans son Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. (Valanginien et Infravalanginien).

Malgré l'opinion de l'auteur qui estime que l'espèce de M. Choffat doit seule subsister, celle de M. Matheron ayant été seulement figurée, mais non décrite, et pouvant par conséquent être considérée comme nulle et non avenue, nous considérons cette dernière comme la seule *Natica Pilleti* qui doive être maintenue. Les espèces figurées par M. Matheron, quoique non accompagnées de texte, sont, en effet, universellement adoptées. En dehors de ces deux formes, Tournouër avait désigné par le même nom une natice des Déserts près Chambéry, qui n'a jamais été publiée.

Enfin M. Kaunhowen a publié une thèse sur les gastropodes de la Craie de Maestricht.

Bryozoaires.

M. Marsson (2508) a publié une étude détaillée des bryozoaires de la Craie blanche de Rügen qui n'avaient pas été revus depuis von Hagenow en 1839.

Le nombre des espèces de bryozoaires de cette Craie se monte à 229, dont 117 sont jusqu'à présent spéciales à Rügen, et 96 nouvelles. Parmi ces formes, 4 espèces ont débuté dans le Néocomien, l'une d'elles : *Filisparsa neocomiensis* est encore très abondante actuellement.

1 est commune avec le Gault.
21 sont communes avec le Cénomanien.
9 — avec le Turonien.
77 — avec le Sénonien d'autres localités (45 avec la Craie de Maestricht).
5 formes se continuent dans le Tertiaire.
Une (*Entalophora virgula*, V. Hagen) vit encore actuellement.

Brachiopodes.

Terebratula obesa, Sow. var. *cuneata* de la Craie supérieure de Salisbury (Sénonien) a été figurée par M. Westlake (2705), c'est une espèce du groupe de *Ter biplicata*.

Crustacés.

M. Roemer (2586) a consacré une note à un nouveau crustacé brachyoure de la Craie turonienne d'Austin au Texas. Il a appelé cette forme *Graptocarcinus texanus* et en a figuré le céphalothorax.

M. Forir (624) vient de faire paraître, comme premier fascicule de ses « Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique »,

une note sur quelques poissons et crustacés peu connus, accompagnée de deux planches.

Comme IIe partie, ont été publiées des études complémentaires sur les crustacés et comme IIIe partie, la bibliographie et le tableau des thoracostracés crétacés décrits jusqu'à ce jour.

Les ostracodes ne peuvent, d'après M. Carpentier (2277), pas plus que les foraminifères, être utilisés pour différencier les couches de la Craie; les mêmes espèces se retrouvent dans toute la masse de la Craie sénonienne.

M. Schlüter (2612) s'occupe d'un cirripède, le *Chthamalus Darwini*, Bosq. qui, d'après lui, ne provient pas de la Craie blanche comme l'avait dit Bosquet, mais est probablement une espèce vivante amenée sur un champ de Veels et recueilli là par Bosquet.

ÉCHINODERMES.

M. Cotteau (490) a donné le Catalogue des échinides recueillis par M. Roussel dans le terrain crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières.

12 nouvelles espèces sont décrites et figurées : *Micraster antiquus, Epiaster Rousseli, Pyrina Rousseli, Botryopygus ataxensis, Discoidea arizensis, Cyphosoma Rousseli, C. arizensis, C. Canali, Goniopygus arizensis, Magnosia arizensis, Cidaris Rousseli* du Cénomanien; *Offaster Leymeriei, Clypeolampas Lesteli* et *Cyphosoma Gregoirei* du Sénonien supérieur et du Danien.

M. V. Gauthier a publié des recherches sur l'appareil apical dans quelques espèces crétacées d'échinides appartenant au genre *Hemiaster*.

M. Schlüter (2099) a présenté à la Société d'histoire naturelle de la Prusse rhénane une nouvelle salénie de la Craie de l'Amérique du Nord. Dans la note publiée à cette occasion, il donne un court historique des progrès qu'a faits la connaissance des échinides de l'Amérique du Nord.

La nouvelle espèce (*Salenia mexicana*) provient de Guadalupe au Mexique et n'est pas figurée par l'auteur.

M. Martin-Duncan (1797,1798) a publié une courte note sur les échinides du Crétacé de la région de Lower Narbada (Inde). Ces fossiles indiquent un âge cénomanien : *Salenia Fraasi, Echinobrissus Goybeti, Cyphosoma cenomanensis, Orthopsis* sp., *Hemiaster similis, Hem. cenomanensis.*

Les espèces sont discutées et une planche contient des figures de :

Cidaris namadicus, n. sp.

Orthopsis indicus, n. sp.

M. de Loriol (1648) a été chargé par la commission des travaux géologiques du Portugal de la description des échinides crétacés ;

il a publié un premier fascicule comprenant les échinides réguliers. Nous remarquons comme espèces nouvelles décrites et figurées :

Cidaris mexilhoeirensis de la zone à *Ostrea Couloni*.
— *Guiaensis*. Hauterivien.
— *Junqueiraensis*. Bellasien à *Ostrea pseudoafricana*.
— *Figueirensis*. Cénomanien.
Rhabdocidaris cascaesensis. Valanginien.
— *lacertosus*. Hauterivien.
— *Delgadoi*. —
— *insuetus*. Niveau à *Crioceras lusitanicum*.
Salenia Choffati. Niveau de *Sphærulites Verneuili*.
— *lusitanica*. Niveau de *Placenticeras Uhligi*.
Pseudosalenia Delgadoi. — — —
Pseudocidaris crispicans. Hauterivien.
Pseudodiadema Delgadoi. Hauterivien.
— *Schluteri*. = *Ps. ornatum* partim. Niveau de *Placent. Uhligi* et Cénomanien des autres contrées.
Pseudodiadema delicatulum. Niveau de *Ostrea pseudoafricana*.
— *scruposum*. Niveau de *Sphærulites Verneuili*.
— *sculptile*. Bellasien.
— *interjectum*. Niveau à *O. pseudoafricana*.
— *alcantarense*. Cénomanien.
Plesiodiadema insignitum. Niveaux de *Pl. Uhligi*, de *Sphær. Verneuili*, et *Ostrea pseudoafricana*.
Diplopodia lusitanica. Niveau de *Pl. Uhligi*.
— *depauperata*. 1re zone de *Pterocera incerta*.
Cyphosoma microstoma. Hauterivien.
— *debile*. Hauterivien.
— *Ribeiroi*. Assise à *Sph. Uhligi*.
— *alcantarense*. Carentonien.
Circopeltis neocomiensis. Hauterivien.
Magnosia camarensis. Hauterivien. *M. globulus*, Choffat.
Micropedina rotularis. Hauterivien.
Stomechinus camarensis. Hauterivien.

Cœlentérés

La publication des zoophytes de la Craie, par M. de Fromentel dans la Paléontologie française (2373), continue à suivre son cours; les derniers fascicules comprennent les genres *Enallastræa*, *Centastræa*, *Confusastræa*, *Isastræa*.

Les recherches de M. Pocta (1369) sur les anthozoaires de la Craie de Bohême ont été livrées au public accompagnées de 2 planches et de 24 figures dans le texte. L'auteur mentionne 44 espèces.

Genres nouveaux : *Cordilites*, *Glenarea*, *Placohelia*.

La plupart des espèces proviennent des couches de Korycan (Cénomanien intérieur) détritiques et littorales; d'autres (2) des Iser Schichten, (7) des Couches de Teplitz et de Priesen.

Dans un Mémoire que nous n'avons pu nous procurer, M. Solomko (1066) a fait une étude des coralliaires crétacés de la Crimée.

Spongiaires

Les phymatelles de la Craie de Bohême ont été étudiées parM: Zahalka (2743).

Il figure : *Phymatella intumescens* et *Ph. ponderosa*.

Ces espèces paraissent se rapprocher beaucoup, comme forme extérieure, des spongiaires que l'on rencontre dans la Craie sénonienne des falaises d'Etretat et que nous a communiqués M. Vélain. Elles sont du reste connues du Sénonien à bélemnitelles d'autres localités (Allemagne du Nord, etc.).

On doit au même auteur (2742) une note sur deux spongiaires : *Isoraphinia texta*, Rœmer sp. et *Scytalia pertusa*, Reuss sp. de la Craie turonienne (Couches de Teplitz) et des Couches de Priesen des environs de Raudnitz (Bohême). Ces espèces sont figurées sur deux planches.

M. Hull (829) analyse un mémoire publié par M. Hinde en 1885 sur les lits de spongiaires du « Lower Greensand » et de « l'Upper Greensand » de l'Angleterre méridionale. Dans cette note, d'accord avec M. Renard, M. Hull conteste l'opinion émise par M. Hinde et d'après laquelle les phtanites du Carbonifère devraient leur origine à des spongiaires siliceux comme les silex de la Craie.

Outre que d'une façon générale, la nature siliceuse des spicules d'éponges est plutôt *le résultat* de la présence de la silice dans l'eau de mer et non *la cause* de cette teneur en silice, la quantité des spongiaires connus dans le Carbonifère est insignifiante par rapport aux masses de phtanite qui se trouvent dans ce terrain.

Protozoaires

M. Haeusler (1279-1280) a pris comme sujet d'études les foraminifères des marnes à bryozoaires du Valanginien de Sante-Croix, *Miliolidées, Lagénidées, Globigérinidées, Textularidées, Lituolidées, Rotulidées.*

A l'exception de deux variétés : *Lituola numcecudia* et *Cristellaria Renevieri,* toutes les espèces observées dans les marnes à bryozoaires se retrouvent dans les terrains inférieurs de la Suisse. En outre plus de 80 °/° de toutes les espèces des terrains secondaires de la Suisse remontent dans des dépôts plus récents.

L'ensemble des faunes microscopiques dépend en première ligne de la nature pétrographique des roches.

L'auteur a figuré et décrit (1280) une série de lagénidées dont plusieurs du Néocomien de Villers-le-Lac, du Locle et de Neufchatel.

La faune microscopique des marnes aptiennes (niveau de Gargas) de Carniol (Basses-Alpes) a été examinée par M. Deecke (*) sur des échantillons recueillis par M. Kilian.

M. Deecke cite les espèces suivantes :

1. *Haplophragmium Terquemi*, Berth.
2. *Dentalina deflexa*, Rss.
3. — aff. *nuda*, Rss.
4. — *hamulifera*, Rss.
5. — *linearis*, Rss.
6. — *inepta*, Rss.
7. *Nodosaria prismatica*, Rss.
8. — *distans*, Rss.
9. *Vaginulina arguta*, Rss.
10. *Cristellaria* cf. *subaperta*, Rss.
11. *Cristellaria gaultina*, Berth.
12. — *subalata*, Rss.
13. — *macrodisca*, Rss.
14. — *trunculata*, Rss.
15. — *Roemeri*, Rss.
16. *Frondicularia Ungeri*, Rss.
17. *Gaudryina filiformis*, Berth.
18. *Textularia*, sp.
19. *Rotalia spinulifera*, Rss.
20. *Anomalina rudis*, Rss. sp.

Cette liste montre que c'est avec les faunes microscopiques du Crétacé inférieur (Hils et Gault) de l'Allemagne du Nord, de l'Angleterre et de Montcley (Doubs), décrites par MM. Reuss et Berthelin que la faune de Carniol offre le plus de connexions.

Certaines formes, comme *Nodosaria prismatica*, sont répandues dans tout le Crétacé et se retrouvent dans le Sénonien de Rügen. D'autres ont été décrites d'abord dans la Craie supérieure (Turonien du Mecklembourg), mais existent aussi dans le Crétacé inférieur (*Nodosaria distans*). Quelques-unes enfin sont communes au Gault de l'Aube, du Midi de la France et de l'Allemagne du Nord (*Vaginulina arguta*, Rss., *Frondicularia Ungeri*, Rss., *Cristellaria macrodisca*, Rss.). Une partie des espèces citées n'était connue jusqu'à présent que du Nord, d'autres n'avaient été citées que dans l'Aube. La faune des marnes aptiennes de Carniol possède donc un caractère intermédiaire entre les faunes précitées, comme celle de Montcley (Doubs), que nous a fait connaître si utilement M. Berthelin.

M. Philippson (1367) a consacré quelques pages au genre *Nummoloculina*, Steinman, dont le type est du Pliocène et que l'auteur vient de retrouver dans les marnes de Gosau de la Haute-Autriche.

M. Munier-Chalmas a signalé trois genres nouveaux de *foraminifères* qu'il a trouvés dans les couches à *rudistes* qui affleurent sur les bords des étangs de Berre et de Caronte, près des Martigues. Ils se trouvent associés aux genres *Lacazina*, *Idalina* et *Periloculina* qui ont été décrits avec la collaboration de M. Schlumberger.

Un mémoire de M. Toutkowsky (2676) est consacré aux

* Mitth. des naturw. Vereins fur Neuvorpommern und Rügen, 19e année, 1887.

foraminifères des marnes crétacées sénoniennes de Kiew. Il décrit 11 espèces (*Textularidæ, Lagenidæ, Globigerinidæ, Rotalidæ*,) dont quatre (*Cristellaria Kiewensis, Discorbina semiumbilicata, D. Theofilaktovi, Disc. formosa*) sont nouvelles.

Végétaux

M. Lester F. Ward (2101) a publié dans le Bulletin du Geological Survey des Etats-Unis, un mémoire descriptif sur la flore de Laramie (57 planches), sous le titre de « Types of the Laramie flora. »

Il y décrit de nombreux végétaux : des algues (*Fucus, Spiraxis*), des gymnospermes (*Ginkgo, Sequoia*), des angiospermes (graminées, lemnacées, typhacées) et un grand nombre de dicotylédones parmi lesquels dominent les espèces appartenant aux genres *Populus, Quercus, Corylus, Alnus, Betula, Juglans, Platanus, Ficus, Ulmus, Cinnamomum, Vitis, Alastrus, Grewia, Credneria, Viburnum.*

M. Dawson (2152) a consacré un mémoire à la flore des couches de Laramie du Canada ; il figure de nombreux types :

Davallia tenuifolia.
Equisetum.
Thuia interrupta.
Taxites Olriki.
Lemna scutata.
Platanus nobilis.
Castanea.
Populus arctica.
Salix Laramiana.
Ulmus præcursor.
Sassafras Burpiana.
— *Selwynii.*
Viburnum Calgarianum.
— *oxycoccoides.*
Æsculus antiqua.
Symphorocarpophyllum albertum.
— *linnaeforme.*
Trapa borealis.
Phyllites.

Le Baron d'Ettingshausen (1882) nous a fait connaître sommairement la flore crétacée de la Nouvelle-Zélande.

Enfin les grès verts turoniens de Woboran près Laun (Bohême) ont fourni à M. Bruder (*) un strobile très bien conservé de *Microzamia gibba*, Corda et M. Rœmer a découvert un gisement de végétaux dans les marnes crétacées de Bunzlau (Silésie).

(*) Verh. d. K. K. geol. Reichsanst., 1887, n° 16, p. 301.

GROUPE TERTIAIRE

par M. Emmanuel Fallot

Le groupe tertiaire a donné lieu, en 1887, à un nombre très considérable de travaux; aussi, bien que nous nous soyons efforcé d'être aussi complet que possible, avons-nous dû renoncer à donner l'analyse de quelques-uns d'entre eux. Nous ne croyons pas cependant en avoir omis de très importants, et nous espérons que chacun pourra trouver dans ce résumé, les faits principaux qui sont venus modifier ou accroître nos connaissances sur cette partie de la stratigraphie.

Quant à la classification des terrains tertiaires, nous avons admis les quatre grandes divisions qui sont à peu près adoptées par tout le monde : *Eocène, Oligocène, Miocène, Pliocène.* Mais, si chacun est disposé à reconnaître quatre terrains ou systèmes dans cette vaste formation, on s'entend beaucoup moins sur les limites qu'il convient de donner à chacun d'eux; c'est qu'ici les faunes de même nature se sont succédé sans secousse — si l'on peut ainsi parler — avec des caractères peu distincts. Chacune d'elle se lie à la suivante par une foule d'espèces communes, et l'on ne peut les classer qu'en se basant sur l'ensemble des formes et non sur quelques espèces caractéristiques, comme lorsqu'il s'agit des terrains secondaires ou primaires. La classification des couches marines, que nous avons surtout en vue en ce moment-ci, deviendrait presque impossible, si elles ne présentaient des intercalations de dépôts d'eau douce qui permettent le plus souvent de les délimiter; aussi est-ce surtout aux changements de faciès que les stratigraphes font appel pour établir des divisions dans la série tertiaire. Malheureusement, cette diversité de faciès ne répond pas à des faits généraux, mais à des oscillations plus ou moins locales; de là surgit une autre difficulté, celle des équivalences. Quelles sont les couches lacustres qui correspondent comme âge à telle ou telle couche marine ou saumâtre, placée plus ou moins loin? Telles sont les questions qui se posent continuellement et qui, tranchées d'une façon diverse suivant les auteurs qui se hâtent en général de conclure selon leurs seules observations, amènent dans la classification des confusions aussi nombreuses que regrettables.

Les limites de chacun des systèmes sont donc très variables; aussi sommes-nous obligé de faire connaître brièvement l'extension que nous leur donnerons. Pour l'Eocène, nous adopterons les limites qui sont le plus souvent admises en France, c'est-à-dire que nous le ferons commencer, en ce qui concerne le Bassin de Paris,

au-dessus du Calcaire pisolithique pour se terminer avec les marnes supragypseuses. Il comprendra donc le Suessonien, le Parisien, le Bartonien et le Ligurien. On sait que beaucoup d'auteurs, notamment les Anglais et les Allemands, frappés de la nature généralement lacustre de l'Eocène supérieur (Ligurien) du bassin anglo-parisien, placent la limite de l'Eocène au-dessous des couches gypseuses ou des couches correspondantes qu'ils rangent dans l'Oligocène. Cette classification, qui serait souvent acceptable pour l'Angleterre et pour le Nord-Ouest de l'Europe en général, deviendrait bien difficile à appliquer dans les Alpes et dans le Sud-Ouest de l'Europe surtout, où le faciès marin à nummulites se poursuit avec une constance remarquable. Nous placerons donc la limite au-dessus de ces couches.

L'Oligocène comprendra pour nous deux étages, le Tongrien et l'Aquitanien, l'un commençant aux couches saumâtres à cyrènes et l'autre se terminant par les couches lacustres de l'Orléanais, de l'Agenais, de la Drôme, etc., et par les couches à coquilles terrestres de l'Allemagne du Sud. Dans bien des points, la limite de l'Aquitanien et du Miocène (Langhien) est extrêmement difficile à placer, notamment dans le Sud-Ouest, où l'on serait souvent tenté de réunir l'Aquitanien au Miocène et de placer la grande coupure après le Tongrien. C'est que, là en effet, les oscillations ont été si courtes que les faunes marines ou saumâtres diffèrent à peine de celles qui sont séparées d'elles par une assise lacustre.

Le Miocène débutera donc avec les assises franchement marines du Langhien. Sa limite supérieure est peut-être la plus contestée de toutes. Ici deux opinions sont en présence : l'une veut que le Miocène se termine avec le Tortonien, c'est-à-dire avec l'assise marine dont les affinités sont nettement miocènes, et que le Pliocène (Messinien) commence par conséquent avec les Couches à congéries, c'est-à-dire avec un nouveau faciès bien tranché ; la deuxième opinion est surtout celle des géologues italiens et autrichiens. Ces auteurs, qui voient un passage graduel entre le Tortonien et les couches gypsifères et à congéries du Messinien, adoptent au contraire un Miocène plus étendu, et ne font commencer le Pliocène qu'avec l'apparition de la faune marine des marnes subapennines (Plaisancien). Ces opinions sont très défendables toutes deux. Pour notre part, nous ferons commencer le Pliocène au Messinien. Cette classification a l'avantage de faire rentrer dans un même système presque toutes les formations d'eau douce de l'Europe Orientale. Nous terminerons le Pliocène avec les alluvions à *Elephas meridionalis*.

La classification adoptée ne nous empêchera pas de laisser à chaque auteur ses opinions propres et de lui conserver autant que possible son originalité ; nous aurons grand soin de faire connaître sa manière de voir, lorsque, par suite du cadre établi, nous serons amené à placer tel ou tel étage dans un autre système que celui qu'il a adopté. C'est ainsi, par exemple, qu'à l'article *Miocène* nous pourrons renvoyer au Pliocène pour les détails relatifs au Messinien, etc.

SYSTÈME ÉOCÈNE (*)

Bassin anglo-parisien. — Avant d'aborder les trois principales régions qui constituent ce grand ensemble géographique, nous appellerons l'attention sur le travail de M. Prestwich (541) qui a trait au synchronisme des assises éocènes dans le Bassin de Paris, l'Angleterre et la Belgique. Voici la classification adoptée par l'auteur :

	ANGLETERRE	BELGIQUE	BASSIN DE PARIS
Eocène supér.	Barton.	Wemmelien.	Sables moyens ou grès de Beauchamp.
	Couches de Bracklesham = Bagshot supérieur + Bagshot moyen.	Laekenien et Bruxellien.	Calc. grossier supérieur + Glauconie grossière.
Eocène infér.	*Manque.*	Paniselien.	Sables de Cuise.
	Sables de Londres = Bagshot inférieur.	Yprésien supérieur.	
	Argile de Londres.	Yprésien inférieur.	*Manque ?*
	Oldhaven ou Basement bed.	?	Sables inférieurs du Soissonnais, compren. Marnes de Rilly, Argile plastique et lignites, Sables de Bracheux, Châlons-sur-Vesle et Rilly.
	Woolwich et Reading.	Landénien supérieur	
	Sables de Thanet.	Landénien inférieur et Heersien.	Sables de Saint-Omer, Douai, Sables inférieurs de La Fère.
	Manque.	Calc. de Mons.	*Manque.*

On remarquera que dans cette classification, M. Prestwich appelle Eocène supérieur les couches qui pour les auteurs français forment l'Eocène moyen; c'est dire que son Oligocène comprendra par conséquent notre Eocène supérieur. Comme points de détail, nous ferons observer qu'il considère le Heersien comme un faciès du Landénien inférieur auquel il fait correspondre les sables de Thanet, et qu'il assimile au Landénien supérieur et aux assises de Woolwich et de Reading, surmontées par

(*) Comme travail d'ensemble, voyez surtout le tableau de M. Mayer-Eymar, p. 383.

celles d'Oldhaven, toutes les couches qui, aux environs de Paris, sont inférieures aux sables de Cuise proprement dits, c'est-à-dire les couches de Rilly, les Lignites du Soissonnais et même les Sables de Sinceny et d'Aisy, très analogues pour lui aux couches d'Oldhaven.

Les Sables de Cuise proprement dits seraient d'un âge un peu postérieur à l'argile de Londres; il dit cependant dans le texte qu'ils peuvent correspondre en partie à cette assise. Signalons enfin, pour terminer, le rapprochement du Bagshot inférieur avec l'argile de Londres et l'équivalence des couches de Bracklesham avec le Bagshot supérieur.

A. *Angleterre.* — M. Prestwich a divisé anciennement les couches éocènes du Bassin de Londres de la façon suivante :

Argile de Londres.
« Basement bed » de l'argile de Londres.
Série de Woolwich et Reading.
Sables de Thanet.

Plus tard, M. Whitaker en 1866, détacha sous le nom de couches d'Oldhaven et Blackheath, les lits caillouteux de la partie supérieure de la série de Woolwich et Reading et les couches analogues de la partie inférieure du « Basement bed ». M. Geo. F. Harris (849) vient de réviser cette classification. Il n'admet dans l'Eocène inférieur du Bassin de Londres que trois assises qui sont de haut en bas :

Argile de Londres.
Série de Woolwich et Reading.
Série de Thanet.

La série de Thanet, formée de sables et de graviers, est à peu près celle qui a été adoptée par tous les auteurs. M. Harris en détache les silex gris de la base qui proviennent de la Craie et qui ont pu se former à toutes les époques. Pour lui, la couche la plus inférieure de cette série est une argile que l'on voit à Bougthon, sous la série sableuse. Il fait rentrer, avec M. Gardner, dans les couches de Thanet, les couches de grès lilas avec lits charbonneux qui se voient à Herne-Bay et à Upnor, et qui forment pour MM. Prestwich et Whitaker la base de la série de Woolwich et Reading.

L'argile bleue de Croydon, Charlton et Upnor correspond à l'argile de Woolwich; elle s'étend, d'après l'auteur, jusqu'à Boughton où elle est ferrugineuse et sableuse. M. Prestwich avait placé cette argile ferrugineuse de Boughton dans le « Basement-bed »; M. Whitaker dans les couches d'Oldhaven. Pour M. Harris, c'est un équivalent un peu marin de l'argile de Woolwich, ce qui concorde bien du reste avec ce fait que l'Eocène inférieur prend un caractère plus marin à mesure que l'on s'avance vers l'Est.

Les lits de cailloux de Blackheath, qui, pour M. Prestwich, forment la base du « Basement bed » ont la même faune que la série de Woolwich et Reading; ils doivent donc y rentrer d'après M. Harris et il en est de même des sables d'Oldhaven. Pour lui, ils ne se lient pas avec l'argile de Londres et ils doivent être,

avec les lits argileux et caillouteux qui sont au-dessous, les représentants marins de cette série dans le Kent oriental.

L'Eocène inférieur du bassin du Hampshire est mal connu dans ses parties les plus anciennes; peut-être y a-t-il sur la craie un dépôt sableux correspondant à celui de Thanet; les couches d'Oldhaven et de Blackheath manquent, mais les argiles bigarrées inférieures sont très développées, ainsi que l'argile de Londres.

M. A. Irving (855) divise les sables de Bagshot du bassin de Londres en deux groupes : 1° un groupe inférieur d'eau douce comprenant le Bagshot inférieur et le Bagshot moyen; 2° un groupe supérieur, formation d'estuaire et marine comprenant les sables supérieurs de Bagshot.

Le groupe inférieur se fait remarquer par l'abondance des diatomées d'eau douce; de ses deux divisions, l'inférieure est essentiellement fluviatile; l'autre (Bagshot moyen) est un dépôt de delta ou de lagune, et les conditions dans lesquelles elle s'est formée ont pu se présenter dans quelques points à différents niveaux du Bagshot inférieur. Les niveaux inférieurs du Bagshot moyen vers l'Est sont dus peut-être à un affaissement qui a permis à la formation de delta d'empiéter sur la terre et d'amener un parallélisme entre les couches de cet horizon vers l'Ouest et les dépôts de sables supérieurs vers l'Est, c'est-à-dire vers la mer. La partie septentrionale du dépôt fournit des preuves nombreuses de la limite de l'estuaire éocène aux différents stades de son existence.

Les couches massives de cailloux roulés appartiennent surtout au Bagshot moyen : mais on peut les retrouver occasionnellement dans la partie inférieure du Bagshot supérieur, ce qui indique combien ont été importants les changements dans la position relative des terres et des mers pendant le dépôt des couches de Bagshot.

Le même auteur (857) a signalé à Bearwood (Berks), les sables supérieurs de Bagshot reposant directement sur l'argile de Londres, par un lit de cailloux particulièrement développé.

M. Lyons (862) a donné quelques coupes qui affectent les couches éocènes aux environs d'Aldershot. Elles montrent partout la succession suivante de haut en bas :

Bagshot { supérieur.
moyen.
inférieur.

Argile de Londres.
Couches de Woolwich et de Reading.
L'argile de Londres présente une épaisseur de 330-340 pieds.

M. Hudleston (853) a étudié les mêmes couches ou à peu près dans la coupe de Walton-Common ; il rapporte aux couches inférieures de Bagshot, l'argile à briques de Hatch qui y formerait un accident irrégulier.

M. Keeping (861) donne la succession suivante de l'Eocène à White-Cliff-Bay. On a de haut en bas :

Couches de Brockenhurst	Headon inférieur.
	Bagshot supérieur.
Série de Barton	Argiles sableuses bleues avec *Terebellum sopitum*, *Calyptræa trochiformis*, *Ostrea flabellula*, *Cardium porulosum*, etc.
	Couche ferrugineuse.
	Argiles grises et bleu pâle.
	Argiles laminées.
	Argiles sableuses bleu-clair et jaunes.
	Argiles sableuses vertes ou bleues, à *Nummulina elegans* (*) avec *Fusus bulbus*, *Voluta digitalina*, etc.
Série de Bracklesham	Sable à *Ostrea flabellula*.
	Argiles sableuses vert-foncé.
	Zone à *Nummulina variolaria*.
	Grès gris ou couche à tellines de Selsea.
	Brook bed.

Les couches à feuilles et les sables d'Ardtun, Carsaig, etc. (Ile de Mull) qui sont intercalés au milieu de roches basaltiques, avaient été attribués jusqu'ici au Miocène par Forbes et Heer. D'après MM. Starkie Gardner et Grenville Cole (848), elles seraient plus anciennes et probablement antérieures à celles du Lough Neagh qui appartiennent à l'Eocène moyen; en effet, la flore rappelle surtout celle des Marnes de Gelinden (Eocène inférieur); elle a même des affinités crétacées. Si l'on y recueille des espèces assez récentes comme le *Gingko*, on y trouve aussi bien des formes plus anciennes : *Platanus hebridicus*, *Quercites grœnlandicus*, *Daphnogene Kaini*, etc., *Mac Clintokia*, etc. Dans un article sur le développement des dicotylédones (**), M. Gardner insiste du reste sur la tendance qu'avait Heer à rapporter à la flore miocène d'Œningen toutes celles qu'il examinait. Cela vient de ce que les dicotylédones étaient peu connues ailleurs que dans le Miocène. Depuis, les flores éocènes anglaises par ordre de date (Reading; Bromley, Lewesham, Croydon, Dulwich; Herne Bay; Sheppey; Alum Bay; Bournemouth) ont montré que ce groupe de végétaux était déjà très developpé à cette époque, aussi M. Gardner est-il disposé à rapporter à l'Eocène la flore dite miocène du Groenland; il fait remarquer du reste que la température de la période éocène moyenne était celle qui convenait à la flore signalée dans le Groenland; il pense, d'ailleurs, qu'il y a peu de flores miocènes à l'Ouest de la Suisse. En outre, il fait très judicieusement observer que les paléontologistes ont une tendance à conclure trop catégo-

(*) D'après un travail de M. Rupert Jones (2442), on doit rapporter à cette espèce le *N. planulata*, var. *prestwichiana*, R. Jones.

(**) Geol. Mag., p. 158.

riquement de l'étude des quelques espèces qui leur ont été conservées, à la nature de l'ensemble d'une flore.

B. *Belgique.* — La quatrième partie de la description des fossiles du Calcaire grossier de Mons, par MM. Cornet et Briart (643), comprend la fin des gastéropodes prosobranches holostomes, les pulmonés et enfin les opisthobranches peu nombreux du reste (*Acteon, Bulla*). En consultant la liste générale des gastéropodes cités dans cette assise remarquable, on constate qu'à part une vingtaine d'espèces connues, toutes les autres sont nouvelles; c'est donc une faune absolument spéciale. Ainsi, dans le genre *Cerithium,* sur 47 espèces, trois seulement étaient connues : *Cerithium striatum*, Brug., *unisulcatum*, Lamk., du Calcaire grossier parisien et *Cerith. inopinatum* des marnes de Meudon. Parmi les autres espèces déjà connues, la plupart existent dans le Calcaire grossier parisien, notamment : *Buccinum stromboïdes, Calyptræa trochiformis, Natica parisiensis, Voluta spinosa, Turritella multisulcata, Oliva mitreola, Ancillaria buccinoïdes.*

M. Gardner (649) a donné d'après M. Geo. F. Harris, la constitution des couches de Gelinden. C'est dans le Heersien supérieur d'Overbrœck que se trouve le fameux gisement de plantes. Les couches renferment des poissons et en même temps *Cyprina Morrisii*, *Cucullæa crassatina* etc.; du reste la faune du Heersien supérieur est pauvre en Belgique (23 espèces de mollusques dont 8 des sables de Thanet). Au-dessus vient le Landénien inférieur qui, sur 105 espèces, en contient 12 des sables de Thanet, 10 de l'argile de Londres et 9 des sables d'Oldhaven. Quant au Landénien supérieur, il correspond aux couches de Woolwich et de Reading, il n'est fossilifère que dans les puits artésiens d'Ostende et de Gand; on y trouve : *Melania inquinata*, *Cyrena cuneiformis*, etc.

Les puits artésiens des environs de Tirlemont ont fourni à M. Rutot (657) des renseignements intéressants sur les terrains tertiaires invisibles de la région; d'une façon générale on ne rencontre sous le Quaternaire que le Landénien inférieur et le Heersien. L'épaisseur de ces assises est variable; elle diminue beaucoup vers le Sud, surtout pour le Heersien qui n'a plus guère que 6 mètres à Op.-Heylissem.

A Esemael, le même auteur (661) signale les deux assises du Landénien : l'une inférieure, formée de sables marins, l'autre supérieure consistant en un dépôt fluviatile très net, irrégulièrement stratifié. A Gossoncourt, le Tongrien inférieur repose sur le Landénien inférieur, par l'intermédiaire d'un lit de galets. A Hoegaerde, le même Landénien inférieur est recouvert par le Bruxellien (sables à *Lamna elegans*, *Otodus,* etc.), qui, à Overlaere, est surmonté lui-même par le Tongrien. Dans cette dernière localité, au-dessous des graviers bruxelliens, vient une argile ligniteuse qui les sépare des grès et sables du Landénien supérieur.

Dans une carrière de la même localité, le Bruxellien est séparé du Landénien supérieur par une argile grise, avec gros troncs silicifiés indiquant l'existence d'une forêt éocène; ces argiles grises représentent probablement l'Ypresien.

M. Rutot (662) a, du reste, étendu d'une façon appréciable la limite Nord-Est du bassin ypresien. Pour lui, les argiles schistoïdes de cet étage se poursuivent jusqu'à Hoxem et Tirlemont, dans la vallée du Molenbeek. La mer ypresienne devait former une pointe vers Tirlemont, puis passer à Oirbeek, Gottechain et atteindre la Senne; au Sud de la limite indiquée, le Bruxellien repose directement sur le Landénien et, à partir d'Ottignies, il recouvre les terrains primaires.

Ce même auteur (659) signale au sud de Couillet (vallée de la Sambre), de grandes sablières qui montrent le Landénien supérieur a faciès fluvio-lagunaire, c'est-à-dire sous forme d'argile noire à empreintes végétales et de sables blancs avec grès, et le Bruxellien marin; ces couches remplissent un sillon allongé et profond, qui correspond à la limite du Calcaire carbonifère et du Houiller inférieur; elles y sont en quelque sorte moulées. Pour l'auteur, le sillon est postérieur au retrait de la mer bruxellienne et à l'émersion définitive de la contrée. D'après M. van den Broeck, il a dû se produire par l'altération des roches sous l'influence des eaux d'infiltration superficielles, dans un point où le creusement était particulièrement facile par suite de la disposition stratigraphique.

M. Delvaux (645) a donné une coupe intéressante de l'Ypresien à la gare de Renaix. Elle montre successivement sous le Quaternaire :

Ypresien supérieur	Sable fin, argileux, à *Nummulites planulata*. Sable gris-bleu, micacé, avec dents de squales et débris d'*O. rarilamella*, Desh. (var. *min.*) et *O. submissa*, Desh.
Ypresien moyen	Argile sableuse gris-bleuâtre à poussière de mica, avec rares *N. planulata*, *Cardium*, banc d'*O. rarilamella* (var. *major*), crustacés : on y voit aussi des nodules de phosphate de chaux avec débris de poissons et du bois silicifié pyriteux.

M. Delvaux insiste sur la présence de la *N. planulata*, dans l'argile yprseienne : c'est la première fois que ce fait est constaté.

L'auteur donne ensuite une liste des fossiles de l'Ypresien inférieur; on y remarque surtout, avec de nombreux crustacés : *Cardium paniselense*, Vinc., *C. porulosum*, Lamk., *Cardita planicosta*, Lam., *Ostrea submissa*, Desh., *O. rarilamella*, Desh., etc.

Le niveau à poissons de l'argile ypresienne, signalé par M. Delvaux, se retrouve à Chièvres, près d'Ath. MM. Ortlieb et Delvaux (647) ont établi que les poissons trouvés dans les Flandres appartiennent à la même espèce : *Osmeroïdes insignis*, E. Delvaux et J. Ortlieb.

L'Ypresien se trouve dans la ville même de Bruxelles, au bas du Grand Sablon. Il est représenté là, d'après M. Rutot (663), par une couche de deux à trois mètres de sable gris-jaunâtre, recouvert par des substructions et du terrain remanié.

C'est également à l'Ypresien que le même auteur attribue une partie des couches éocènes de la région comprise entre Thielt, Roulers et Thourout. L'autre partie appartient au Panisélien dont l'assise inférieure a fourni à M. Vincent une faune très riche. C'est également au Panisélien que doivent se rapporter les sables d'Aeltre, considérés comme bruxelliens par Dumont.

Le gisement fossilifère d'Aeltre a fait du reste l'objet d'une note de M. Delvaux (644). Il appartient aux sables glauconifères du Paniselien supérieur, qui passe inférieurement à un sable quartzeux blanc à grès lustré que l'on rencontre dans toute la Flandre et que l'on peut voir dans un puits près de la gare d'Aeltre. Le sable d'Aeltre renferme surtout : *Turritella edita*, *Cardita planicosta ;* il est recouvert directement par le Quaternaire et non par le Laekenien comme on l'avait dit. Cependant des blocs roulés à *N. lævigata*, trouvés par quelques géologues dans cette région, indiquent que cet étage a dû couronner tous les sommets du pays. La couche fossilifère se retrouve dans une carrière à Oudenmolen. Elle renferme la faune de Cassel : *Fusus longœvus*, *Natica epiglottina*, *Cytherea proxima*, *Cardium porulosum*, *Ostrea submissa*, sans parler des espèces citées plus haut. On la retrouve encore dans le Canal des Brugeois vers Oostmeulen.

Entre Gand et la mer, on rencontre plusieurs fois le Paniselien, dont les couches forment des ondulations marquées. Des psammites appartenant à la partie argileuse de l'étage, c'est-à-dire inférieurs à la couche d'Aeltre, se montrent à Wenduyne, au bord de la mer, avec nombreux fossiles tels que *Turritella edita*, *Cytherea proxima*, etc. On retrouve des débris de la couche d'Aeltre au N.-E. d'Ostende. Cette même assise est encore bien développée à Gand, à la colline de Saint-Pierre.

Les couches supérieures sont formées à Gand par le sable wemmelien à *N. wemmelensis* et *Ostrea blandiniensis,* surmonté par l'Argile glauconifère, avec sa bande noire caractéristique à *Pecten corneus*. M. Delvaux propose le nom de Casselien pour cette assise que l'on voit au rond-point des Réservoirs et près de l'Université dans des fondations.

M. Rutot (658) a déterminé l'âge des grès de Fayat entre Onoz et Vélaine ; grâce à la découverte de la *Nummulites lævigata*, cette couche doit rentrer dans le Bruxellien. Du reste ces grès renfer-

ment aussi *Maretia grignonensis*, Cott., *Spatangus pes equuli*, Le Hon, *Ostrea cymbula*, *Cardium porulosum*. Ils reposent sur 15 à 20 mètres de sables, bruxelliens également.

Outre le rapprochement que cette étude indique entre le Bruxellien type et les sables à *N. lævigata* du Calcaire grossier parisien, l'auteur insiste sur le caractère grossier que prennent les dépôts bruxelliens vers l'Est, c'est-à-dire vers le rivage constitué par les terrains anciens, tandis qu'à l'Ouest, vers Bruxelles, c'est-à-dire le long du rivage panisélien, ils sont constitués par des sables plus fins.

Le compte rendu de la course de la Société belge de Géologie à Calevoet, Uccle et Saint-Gilles, a permis au même auteur (660) de donner quelques renseignements sur l'Eocène de cette région. Au Sud de la gare de Calevoet, les grès et sables bruxelliens à *Ostrea cymbula* reposent sur le sable ypresien supérieur raviné. Le Panisélien est peut-être représenté par une lentille graveleuse et marneuse que l'on voit aussi à Helmet. Il y avait donc là un biseau littoral, et la mer qui s'étendait vers le Sud et l'Ouest ne dépassait guère Calevoet vers l'Est. On y rencontre surtout *Xanthopsis bispinosa* de l'Eocène inférieur d'Angleterre.

Le Bruxellien, comme on peut le voir à l'avenue Brugmann, est sableux, avec des grès fistuleux soudés plus haut en « pierres de grottes »; il présente ensuite de vrais tubes d'annélides, puis des dents de squales et des débris de poissons. Les grès calcareux qui viennent au-dessus ont fourni à Schœrbeek et à Melsbroeck des carapaces de tortues, des débris de poissons, des nautiles, des palmiers et des conifères. La partie supérieure des sables bruxelliens présente souvent les altérations décrites par M. van den Broeck.

Dans certains points, ils sont recouverts par les sables laekeniens à *Nummulites lævigata* type et var. *scabra* et *N. Lamarcki* roulées. D'après l'auteur, ce remaniement n'aurait pas eu lieu sur place, les nummulites auraient été apportées de loin, de la bordure Nord du bassin de Paris probablement.

A Uccle, on voit le contact de l'Asschien avec le Wemmelien. L'Asschien est un sable glauconifère passant à une argile également glauconieuse.

Près de la prison de Saint-Gilles, on constate le Wemmelien avec nombreuses *Nummulites variolaria* à la base, reposant sur le Laekenien altéré. Plus haut le Wemmelien qui n'est plus bien visible renfermait l'*Ostrea cubitus*.

La partie supérieure de l'Eocène a beaucoup occupé les géologues belges pendant cette année. M. Vincent (667), en étudiant les sables dits *asschiens* à Nosseghem, a trouvé qu'ils appartenaient au Wemmelien typique et que les couches dites jusqu'ici *wemmeliennes*, ayant pour base le gravier à *N. variolaria*, devaient former une assise à part.

A la suite des travaux de M. Vincent, M. Mourlon 653 et 539)

admet la classification suivante pour les dépôts tertiaires de la planchette de Saventhem :

Ancien classement		*Nouveau classement*
	Argile glauconifère (Tongrien de Dumont).	
Asschien	Sable fin. Gravier à *N. Wemmelensis*.	Wemmelien
Wemmelien	Sable ferrugineux. Gravier à *N. variolaria*.	Ledien
Laekenien	Sable blanchâtre calcarifère. Gravier à *N. lævigata* roulées.	Laekenien
Bruxellien	Sables siliceux et calcarifères.	Bruxellien

Les couches à *N. variolaria*, considérées jusqu'ici comme la base du Wemmelien, forment un étage nouveau qui est développé à Lede et à Moorsel près d'Alost, à Forest et à Melsbroeck près de Bruxelles, à Baeleghem, près de Gand, à Cassel (France), etc. M. Mourlon lui donne le nom de *Ledien*.

De nouvelles tranchées faites au S.-E. de Bruxelles pour le prolongement du tram à vapeur d'Ixelles et pour le boulevard militaire, ont montré à M. Mourlon (652 et 654), au-dessus du Laekenien, l'existence d'un gravier à *Nummulites variolaria*, qui, dans certains points gréseux, renferme quelques fossiles peu déterminables : *Turritella crenulata, Cytherea lævigata*, etc.

Ces sables (Ledien) sont surmontés par les couches de Wemmel (Eocène supérieur), à *N. wemmelensis*.

Les sables wemmeliens sont séparés par un gravier, des dépôts argileux attribués par Dumont au Tongrien. Ceux-ci sont formés par des sables argileux, puis par une argile grise, se terminant par une couche d'argile glauconifère vert-foncé. L'argile grise correspond à celle qui, sur les territoires de Tervueren et d'Assche, passe à des sables renfermant *Ostrea ventilabrum* et *Terebratulina ornata* du Tongrien. C'est donc à tort que l'Asschien a été placé dans l'Eocène supérieur; cette erreur provient de ce qu'on y a fait rentrer des sables wemmeliens ; malgré cela on ne peut encore donner l'âge exact des dépôts argilo-sableux d'Assche.

C. *France. Bassin de Paris.* — Nous avons peu de chose à relever concernant l'Eocène du bassin de Paris. Nous rappellerons tout d'abord la présence de l'étage ledien à Cassel (Nord) (voy. ci-dessus).

M. Lemoine (537) continue ses recherches sur la faune tertiaire inférieure des environs de Reims ; les mollusques comprennent environ un millier d'espèces. Les articulés sont rares, quelques debris de coléoptères et de névroptères ont seuls été rencontrés.

Le groupe le plus important est certainement celui des vertébrés qui atteint actuellement le chiffre de 94 espèces; 8 ou 10 seulement étaient connues avant les travaux de l'auteur. Parmi eux, il y a 25 espèces de poissons, des batraciens voisins des grandes salamandres actuelles, 25 espèces de reptiles (tortues, crocodiliens, lacertiens, serpents), et parmi eux : 3 espèces de *Simædosaurus;* 5 espèces d'oiseaux, notamment le *Gastornis Edwardsi;* enfin 40 espèces de mammifères répartis en 23 genres, tels que : *Arctocyon, Plesiadapis* (*), *Adapisorex*, *Pleuraspidotherium*, *Lophiodon*, *Neoplagiaulax*, etc. (**)

M. de Saporta (542) dans son étude sur les fougères du travertin de Sézanne, avait signalé 12 espèces, dont 5 se rapportent aux genres *Adiantum, Blechnum, Asplenium* et 7 à la section des cyathéacées. Il vient d'en reconnaître deux autres pour lesquelles il propose les noms de *Davallia bayeana* et d'*Adiantum sezannense ;* ce sont deux espèces à affinités tropicales.

France méridionale. — Nous diviserons la France Méridionale en deux régions : le bassin de l'Aquitaine auquel nous joindrons les Pyrénées, et le bassin du Sud-Est.

Bassin de l'Aquitaine. — L'Eocène de la région du S.-O. a été l'objet d'un important travail d'ensemble fait par M. Benoist (521).

L'auteur y adopte deux divisions : *Suessonien* et *Parisien* (***).

Suessonien. — Il rapporte à la base de cet étage (Maudunien), c'est-à-dire au Calcaire de Mons et aux Marnes de Meudon, les argiles et calcaires à nummulites et orbitoïdes trouvés en Médoc, au fond du sondage du Château-Vigneau, à la profondeur de 145 mètres environ ; ce serait également l'équivalent du Calcaire à *Physa prisca* de Montolieu (Aude).

Le conglomérat avec argile à lignite situé au-dessus correspondrait aux lignites du Soissonnais (Sparnacien), et à la partie inférieure du Calcaire à miliolites et alvéolines de la Montagne Noire.

L'Ypresien serait représenté par un sable glauconieux, inférieurement, et par des grès et sables à *Nummulites planulata* (****) supérieurement. Ce niveau qui n'affleure pas contient la nappe aquifère des puits artésiens de l'Abattoir de Blaye, ceux des îles de la Gironde entre Blaye et Pauillac. Il correspondrait à la partie supérieure des Calcaires à *Alveolina subpyrenaïca* (Calcaires à *Ostrea stricticostata*) du Mont-Alaric.

(*) M. Lemoine (2477) vient de décrire trois espèces de ce genre.

(**) La flore étudiée par M. Lemoine est également très riche et comprend des spécimens de toutes les classes du règne végétal.

(***) Nous avons analysé en même temps les travaux du même auteur, indiqués sous les numéros 522 à 526 qui se rapportent à la même question et auxquels nous renvoyons chemin faisant.

(****) D'après M. Benoist (526), *N. planulata*, Lamk. var. *incrassata*, La Harpe, un peu différente du type de Cuise et de *N. elegans*, apparaît à la profondeur de 378 mètres dans le sondage du Parc bordelais, sous les sables à *Ostrea cymbula*.

Aux puits de Cussac et de Blaye, elles sont directement recouvertes par le Calcaire de Blaye.

Parisien. — M. Benoist y adopte les divisions suivantes : Lutétien, Bartonien, Ligurien.

Lutétien. — Le Lutétien est formé par le calcaire à *Alveolina elongata*. Ce dernier comprend des couches inférieures à nummulites, des couches moyennes à *Echinolampas stelliferus*, des couches supérieures à *Cerithium angulosum* et *Echinolampas affinis;* les premières forment les couches de Saint-Palais, près Royan, les deux dernières, le calcaire marin de Blaye.

Les couches inférieures à nummulites n'affleurent pas, sauf à Saint-Palais, où l'on voit, sur le Danien, un conglomérat formé de galets de silex, de nodules d'argile et de grès verdâtres avec ossements de tortues, d'*Halitherium*, des dents de poissons ; le grès renferme *Alveolina oblonga, Nummulites planulata?* et *Cerithium gibbosulum,* fossiles ypresiens. Ces couches sont surmontées par un calcaire à *Ostrea cymbula*, *Orbitolites complanata*, et oursins nombreux (*Cœlopleurus Delbosi, Echinolampas dorsalis*, *Brissopsis elegans*, etc.). Au-dessus viennent les sables dits de Royan (3m) avec *Pecten* et *Ostrea cymbula.* Le calcaire à échinides et *Orbitolites complanata* se retrouve au Rocher Saint-Nicolas, sur l'autre rive de la Gironde.

Ces dépôts sont pour M. Benoist, la partie littorale des couches d'eau profonde à nummulites que l'on a trouvées dans tous les sondages de la région bordelaise. On les a rencontrées notamment dans les sondages de Mauvezin à 115 mètres (*), de Bruges, à 166 mètres, de Bègles à 290 mètres, du Parc Bordelais à 255 mètres Elles ont, dans ce dernier (524), une énorme épaisseur, plus de 100 mètres sans qu'on en ait atteint le fond. Elles renferment surtout : *Nummulites biarritzensis, perforata, lucasana, scabra, Assilina mamillata, granulosa,* et plus bas (346m), *Nummulites Lamarcki, N. lævigata* avec *Ostrea cymbula.* Ce niveau serait celui qui renferme la nappe aquifère des Docks et de Lestiac.

Les dépôts ferrifères de la Lemance (Lot-et-Garonne), les sables ferrugineux de Beaumont et les grès de Bergerac semblent du même âge.

L'assise inférieure du Calcaire de Blaye qui affleure surtout dans cette dernière localité, est formée d'un calcaire à miliolites à la base, surmonté d'un calcaire à grains de quartz et foraminifères (30m) à *Echinolampas stelliferus, similis, Periaster blaviensis*, etc.; cette assise se retrouve dans tous les sondages des environs de Bordeaux à des profondeurs variant entre 200 mètres (Bègles) et 67 mèt. 40 (Bruges); elle est plutôt gréseuse dans les sondages du Libournais et semble manquer dans le Lot-et-Garonne.

L'assise supérieure du Calcaire de Blaye qui forme les falaises entre Blaye et Plassac a une faible épaisseur; elle renferme surtout : *Echinolampas affinis*, *Laganum tenuissimum* et *marginale*, puis plus haut : *Fimbria lamellosa*, *Gonocardium Heberti,*

(*) Les espèces trouvées à Mauvezin, d'après M. de Chasteigner (527), ont été déterminées par M. Linder comme étant : *N. perforata, lucasana, granulosa, scabra ;* cette dernière est surtout abondante à 124 mètres de profondeur.

Cerithium angulosum, tricarinatum, Ampullina sigaretina, etc. Le Calcaire de Blaye commence à 164 mèt. dans les puits du Parc bordelais; il y renferme surtout des brachiopodes intéressants : *Argiope, Terebratulina tenuistriata, Delbosi* (523).

La partie supérieure du Calcaire à Alvéolines ne se voit guère sur la rive gauche de la Gironde que dans les sondages; elle semble manquer dans le Lot-et-Garonne et serait remplacée dans le Tarn, le Lot, l'Aude et l'Ariège, par les grès à Lophiodon et les calcaires lacustres à *Cyclostoma formosum* de Castres.

Les couches éocènes les plus anciennes du bassin de l'Adour se rapporteraient au Lutétien, savoir : les calcaires inférieurs des falaises de Biarritz à *Ostrea rarilamella, Schizaster Leymeriei* et *Terebratulina tenuistriata ;* les roches de la Gourèpe à *Num. perforata, biarritzensis, Tchihatcheffi*, etc.; dans la Chalosse, les marnes à *Xanthopsis Dufouri* et les couches à *Nummulites complanata* et *Conoclypeus conoïdeus* qui les surmontent; enfin les couches à nummulites de Peyrehorade, de Gibret, de Roquefort.

Les couches à *Alveolina elongata* sont donc l'équivalent du Calcaire grossier de Paris; peut-être les couches inférieures à *Num. Lamarcki* doivent elles se ranger dans l'Ypresien supérieur; elles ne renferment plus l'*Alveolina elongata*.

Bartonien.— Il est formé dans le Blayais par les argiles à *Ostrea cucullaris* et le calcaire lacustre à *Limnea longiscata* de Plassac; dans le Médoc, par les argiles et calcaires à *Ostrea cucullaris ?* et *Corbula angulata* (communes de Saint-Estèphe, de Saint-Seurin), surmontés des couches fluvio-lacustres à cérites de Saint-Ysant et de Begadan.

Les couches à *Ostrea cucullaris* se retrouvent d'une façon très incertaine dans les environs de Bordeaux; dans le puits du Parc bordelais, elles sont probablement représentées par des argiles de couleurs variées (22 mètres). Le calcaire lacustre est plus constant: au Parc bordelais, il est remplacé par des marnes à lignites avec limnées, planorbes et *Melania albigensis* (522). Il s'est rencontré dans les puits du Libournais; c'est lui qui forme les carrières d'Ondes (Lot-et-Garonne) et peut-être est-il l'analogue du Calcaire de Beaumont (Dordogne) à *Planorbis castrensis*. Les lignites à Lophiodon de Sagnes (Lot) seraient du même âge.

Ligurien.— Ce sous-étage comprend, de haut en bas :

a. — Calcaire et marne à *Anomia girondica*.

b. — Argile à *Ostrea bersonensis*.

c. — Calcaire à *Sismondia*.

Le calcaire à *Sismondia*, dit Calcaire marin de Saint-Estèphe, affleure, en Médoc, de Civrac à Margaux; il est visible également dans le Blayais au-dessus de Plassac, à Roque-de-Tau, etc. Il renferme surtout : *Sismondia occitana, Echinolampas ovalis, Echinopsis elegans;* plus haut il est rempli de moules de mollusques : *Terebellum fusiforme, Rostellaria fissurella, Lucina saxorum*, etc.

L'argile à *Ostrea bersonensis* a la même extension; elle se voit surtout sur la rive droite à Berson, Larsac. Quant aux couches à *Anomia girondica*, elles renferment encore quelquefois un niveau

d'*O. bersonensis*. Au Meynieu, près Vertheuil, les anomies sont accompagnées d'une huître spéciale, *Ostrea medulensis*, Ben. et d'une faune à affinités oligocènes (*Venus Aglauræ, Pectunculus angusticostatus*, *Cerithium plicatum*, etc.

Ces couches liguriennes ont été retrouvées dans presque tous les sondages des environs de Bordeaux (Parc bordelais (*), Bègles, Portets, Langoiran, etc.). Aux environs de Saint-Savin, entre Cubzac et Fronsac, elles sont remplacées par des dépôts terrestres ou fluviatiles (lignites à *Palæotherium* de Saugon, calcaire lacustre de Fronsac, mollasse à lignites et *Palæotherium* de Saillans). Du reste, sur la rive droite de la Dordogne, il est impossible de séparer l'Eocène de l'Oligocène.

Les marnes à gypse de Sainte-Sabine (Dordogne) avec *Palæotherium crassum*, le calcaire lacustre de Condesaygues, Lacaussade, Savignac, etc. (Lot-et-Garonne), semblent appartenir également à l'Eocène supérieur, comme aussi les calcaires lacustres des environs de Castres à *Melania albigensis*, ceux de Mas-Sainte-Puelle, de Villeneuve-la-Comtat et de Sabarat (Aude et Ariège) et enfin les phosphorites du Quercy.

Dans le bassin de l'Adour, le Bartonien et le Ligurien sont tellement unis qu'on ne peut les séparer. Ils forment la falaise de la côte des Basques (Biarritz), c'est-à-dire les couches (1.000 mèt. d'épaisseur) à *Serpula spirulea, Numm. variolaria*, *striata*, *contorta*. Les marnes à *Serpula spirulea* se retrouvent dans la Chalosse, à Caignotte-Cazordite (S. de Dax), aux environs de Peyrehorade, de Montfort, de Brassempouy, etc.

L'auteur range dans l'Oligocène les couches supérieures de Biarritz (voy. page 393).

M. Roussel (512) a étudié l'Eocène des Petites Pyrénées, des Corbières et de la Montagne-Noire. Il a constaté ce fait que le Danien supérieur et l'Eocène reposent en discordance sur le Danien inférieur. Voici l'ordre de superposition des couches, de haut en bas :

14. Poudingues et marnes.
13. Calcaire lacustre à *Palæotherium* avec marnes et poudingues.
12. Grès à *Lophiodon* avec calcaire lacustre.
11. Couches à *Ostrea stricticostata*.
10. Marnes bleues à *Turritella trempina*.
9. Calcaires marneux à *Spondylus caldesensis* et échinides.
8. Couches à alvéolines, *Chama vulgaris* et *Nerita schmiedelliana*.
7. Marnes à cérites et turritelles, renfermant *Ostrea uncifera* et *Nerita schmiedelliana*.
6. Calcaire à *Echinanthus scutella* et *Oriolampas Michelini*.

(*) L'Eocène supérieur y aurait 30 mètres de puissance, soit 12 mètres pour le Calcaire à *Sismondia* et 18 mètres pour les couches à anomies et huîtres (522).

5. Couches à *Cyphosoma pseudomagnificum* et *Micraster tercensis* avec *Ostrea uncifera*.
4. Calcaire à miliolites et *Echinanthus* avec banc lacustre à physes.
3. Marnes rouges et calcaires marneux à *Micraster tercensis* et *Micropsis Leymeriei*.
2. Calcaire lacustre à silex.
1. Marnes rouges et calcaire marneux à *Orbitolites socialis*.

Le point important est la position du calcaire à *Micraster tercensis* au-dessus du *vrai* Calcaire à Miliolites. A ce sujet, M. Carez pense, qu'au lieu de faire rentrer le calcaire à *Micraster tercensis* dans le Tertiaire, il faut remonter la limite du Tertiaire et du Secondaire au-dessus de cette zone. La présence de l'*Ananchytes semiglobus* et de l'*Hemiaster nasutulus* serait pour M. Roussel un argument en faveur de l'âge crétacé des couches à *Micraster tercensis* : d'un autre côté, elles renferment déjà *Ostrea uncifera* que l'on rencontre dans l'assise 7, et de plus, l'*Oriolampas Michelini*, espèce considérée comme bien franchement éocène coexiste avec le *Micraster tercensis* d'après M. Peron; enfin M. Roussel affirme, contrairement à l'opinion de M. Cotteau, qu'il a trouvé cet oursin dans l'assise 4. Il y a donc là une succession de faunes entre le Crétacé et le Tertiaire qui risque bien de remanier complètement la classification des couches tertiaires inférieures de la région pyrénéenne.

La discussion à laquelle a donné lieu le Poudingue de Palassou et dont l'Annuaire (III, p. 365) donne un résumé très complet, a continué pendant l'année 1887. Dans une nouvelle note (540), M. l'abbé Pouech maintient contre MM. de Rouville et Viguier ses précédentes conclusions. Pour lui, les couches à *Lophiodon* de Saint-Quintin ne forment pas une division inférieure spéciale, mais appartiennent bien au Poudingue de Palassou dont il proclame l'unité; il admet que ces animaux ont parfaitement pu coexister avec les *Palæotherium* qui caractérisent plus particulièrement cette formation.

Bassin du Sud-Est. — M. de Sarran d'Allard (356) classe comme Fontannes dans l'Eocène (Bartonien) le Sextien inférieur des environs de Pont-Saint-Esprit. C'est une bande d'argile rubéfiée qui varie de 1 à 30 mètres d'épaisseur, qui ne renferme pas de fossiles et qui se distingue très difficilement du Garumnien. Elle forme plusieurs lambeaux au Garn, à Laval, Saint-Christol, Coulon, Sauvan, Ruines, Cadenet, Cornillon, etc., etc. Il y range les gypses uzégiens de Laval, Coulon, Galès, etc.

Le Sextien moyen correspond au Ligurien inférieur; il s'étend sur les lambeaux du Sextien inférieur et est constitué par des calcaires exploités à Barjac notamment. Il contient surtout des potamides, des striatelles, des planorbes, des hydrobies, etc.; son épaisseur est de 40-100 mètres. Il renferme du gypse à Cornillon,

de l'asphalte à Saint-Jean. — On y a signalé des *Palæotherium* (Barjac, Saint-Hippolyte).

Le Sextien supérieur qui correspond au Ligurien supérieur ou peut-être au Tongrien inférieur est surtout calcaire; il renferme des filets charboneux et gypseux. A Barjac, il est fossilifère et renferme : *Limnea pyramidalis, Helix Hombresi*, etc. Il a 50 à 150 mètres d'épaisseur.

M. Goret (347) a délimité les terrains tertiaires dans le bassin de l'Ubaye; ils y forment un massif considérable qui s'appuie principalement contre les terrains jurassiques des environs de Barcelonnette. L'auteur les rapporte à l'Eocène qu'il divise en deux groupes : le Nummulitique inférieurement, le Flysch supérieurement.

Le premier formé de calcaire ou de grès à nummulites, surmonté de schistes marneux sans fossiles se voit surtout au Lauzet; quant au Flysch, il est formé de grès inférieurement, puis de calcaires et de schistes argilo-calcaires à *Chondrites* et *Meandrina labyrinthica* au milieu, enfin de grès grossiers en gros bancs supérieurement.

Les deux zones supérieures ont jusqu'à 1,800 mètres d'épaisseur au nord de Jausiers, et renferment des schistes ardoisiers ou autres que l'on pourrait confondre, jusqu'à un certain point, avec des couches plus anciennes.

Il n'y a point de gypse tertiaire dans le bassin de l'Ubaye, si ce n'est en petits cristaux isolés.

M. Lory (469) signale des cristaux d'albite dans un calcaire blanc très compact, semi-cristallin, à nummulites que l'on rencontre à Montricher, près Saint-Jean de Maurienne. Ce fait est analogue à celui que le même auteur signale dans le Lias moyen de Villette (Savoie), et dans les calcaires jurassiques du Col du Bonhomme et des environs de Modane, comme aussi dans la dolomie et dans les calcaires infra-liasiques de Vizille.

La formation de ces cristaux semble liée à la nature des dépôts et aux conditions suivant lesquelles ils se sont faits: l'influence des roches éruptives ne semble pas devoir être invoquée pour l'expliquer.

Nous ne voulons pas terminer ce qui a trait à la France sans dire un mot des publications paléontologiques de M. Cotteau.

M. Cotteau (530) a reconnu onze genres appartenant aux Brissidées dans le terrain éocène de la France, savoir : *Brissospatangus*, Cott., *Macropneustes*, Ag., *Brissopsis*, Ag., *Linthia*, Mérian, *Schizaster*, Ag., *Anisaster*, Pomel, *Prenaster*, Desor, *Ditremaster*, Munier-Chalmas, *Pericosmus*, Ag. et *Cyclaster*, Cott. Un seul de ces genres (*Prenaster*) a fait son apparition à la fin de l'époque crétacée ; le genre *Brissopsis* et le genre *Schizaster* vivent encore actuellement.

Sur 87 espèces de Brissidées, deux appartienent à l'Eocène infe-

rieur, 47 à l'Eocène moyen et 38 à l'Eocène supérieur. Ces espèces sont généralement caractéristiques des assises dans lesquelles on les rencontre. Cependant *Anisaster Souverbiei* de l'Eocène moyen a été retrouvé dans le Calcaire à astéries (Oligocène).

Si nous passons à l'examen des principaux genres parus dans les dernières livraisons de la Paléontologie française (529) (*), nous voyons que les *Schizaster* lui ont fourni 26 espèces, dont 2 appartiennent à l'Eocène inférieur, treize à l'Eocène moyen et onze à l'Eocène supérieur. Il en reste 17 espèces étrangères. Le genre *Anisaster* n'est représenté que par 2 espèces, dont une seule provenant de France (Eocène moyen). M. Cotteau décrit 5 *Prenaster*. dont deux appartiennent à l'Eocène moyen et trois à l'Eocène supérieur. Il en signale 4 autres à l'étranger. Aux *Trachyaster* appartiennent deux espèces : l'une provenant de l'Eocène moyen, l'autre de l'Eocène supérieur. Il en signale 7 espèces étrangères. Le genre *Ditremaster* est représenté par cinq espèces, dont trois de l'Eocène moyen et deux de l'Eocène supérieur. M. Cotteau en signale neuf à l'étranger. L'Eocène de la France lui a offert quatre *Pericosmus*, dont un dans l'Eocène moyen et trois dans l'Eocène supérieur. Deux autres existent à l'étranger. Quant aux *Cyclaster*, ils présentent deux espèces en France, quatre à l'étranger.

Dans la 5e livraison des Echinides nouveaux ou peu connus, il décrit un *Cœlopleurus* nouveau de l'Eocène de la Montagne-Noire (*Cœlopleurus Rousseli*).

Alsace. — A l'occasion d'une note sur les couches à pétrole de l'Alsace, M. Andreæ (1205) résume l'état de nos connaissances sur l'Eocène de cette région. Il est constitué par le Calcaire de Bouxwiller à *Planorbis pseudo-ammonius* dont la faune est assez intéressante : on y a trouvé entre autres les genres *Lophiodon*, *Propalæotherium* et *Cebochœrus*. Cette assise appartient à l'Eocène moyen.

Dans la Basse-Alsace, l'Eocène supérieur est formé par le Calcaire de Bischenberg; dans la Haute-Alsace, on peut lui rapporter les grès à végétaux, de Niederspechbach. Au-dessus viennent les couches à mélanies, qui forment en quelque sorte le passage de l'Eocène supérieur à l'Oligocène inférieur.

Suisse. — On avait rapporté jusqu'ici au Purbeck un calcaire d'eau douce surmontant le Virgulien aux environs de Moutier (Jura bernois).

Les fossiles reconnus par M. Gilliéron (1284 *bis*) sont les suivants : *Chara* cf. *Greppini*, Heer, *Cyrena tenuistriata?* Dunker, *Hydrobia pyramidalis*, Brard sp., *Planorbis* cf. *platystoma*, S. Wood, *Planorbis Choffati*, Maillard, *Limnæus longiscatus*, Brard. L'auteur en conclut que ces couches sont tertiaires et probablement de

(*) Voy aussi 531.

l'Eocène supérieur. Certaines formes, mais douteuses comme détermination, appartiennent à l'Oligocène.

Du reste à Champ-Vuillerat, l'un des points observés, la couche d'eau douce surmonte le Sidérolithique ; il pourrait bien se faire que le calcaire de cette localité fût un peu plus récent que celui qui est visible à la Charrue, immédiatement sur le Virgulien. Quoiqu'il en soit, ces couches ne forment que des lambeaux insignifiants : celles de Champ-Vuillerat se continuent dans le vallon au N. de la chaîne de Moutier et un peu plus à l'O. ; à l'E. de la Charrue, on retrouve des indices de cette assise d'eau douce à Belprahon au-dessus du Sidérolithique, au N. de Granval, dans cette dernière assise elle-même.

MM. E. Favre et Schardt (1274) ont distingué dans les Préalpes vaudoises cinq zones de Flysch : celle du Noirmont rejetée sur le Miocène, celle de Vert-Champ-Ayerne, celle du Hundsrück-Rodomont, celle de la région de Videmann-Hornfluh qui renferme une brèche calcaire importante, et enfin la zone du Niesen, remarquable par une énorme épaisseur de sédiments détritiques (gros blocs anguleux de roches cristallines), et par des dépôts de gypse et de cargneules. Les Alpes du Chablais sont très semblables comme constitution aux Préalpes vaudoises; on y trouve une brèche calcaire analogue à celle de la Hornfluh, accompagnée de gypse ; son âge est bien éocène ainsi que l'atteste sa position au-dessus du Crétacé rouge.

M. Mayer-Eymar (1282) a publié un important mémoire sur les fossiles tertiaires des environs de Thun. Ne pouvant énumérer ici les nombreuses espèces décrites dans les 5 planches annexées à cet ouvrage, nous nous bornerons à indiquer les principales assises reconnues par l'auteur, et à donner la liste des principaux fossiles qui les caractérisent.

Les couches du Parisien inférieur se trouvent à Beatenberg, Neuhaus et Steinwang; elles renferment surtout : *Nummulina biarritzensis*, d'Arch., *complanata*, Lam., *perforata*, Montf., *Conoclypeus Bouei*, Münst., *Echinolampas affinis*, Münst., *Prenaster alpinus*, Des., *Chama calcarata*, Lam., *Turritella elegans*, Desh., etc.

Le Parisien supérieur est constitué par les couches d'eau saumâtre à lignite des Ralligstock et du Niederhorn. Elles renferment : *Congeria aviculiformis*, May. Eym., *Melanopsis carinata*, Sow., *Paludina novigentiensis*, Desh., *Limnaeus acuminatus*, Brongn., *L. longiscatus*, Brongn., *Planorbis pseudo-ammonius*, Silh., *Cerithium cristatum*, Lam., *Cerithium Diaboli*, Brongn. etc. Malgré quelques espèces bartoniennes, l'auteur rapporte ces couches au calcaire de Provins.

Le Bartonien inférieur se trouve dans la chaîne du Hohgant, c'est à lui que se rapportent les gisements de Leimbach et de Schimberg, les grès à *Pecten* de Beatenberg ; on y rencontre : *Nummulina biarritzensis*, d'Arch., *N. Brongniarti*, d'Arch., *N. con-*

torta, Defr., *N. Guettardi*, d'Arch., *N. Lucasi*, Defr., *N. perforata*, d'Orb., *N. striata*, d'Orb., *N. variolaria*, Lam., *Assilina exponens*, Sow., *A. granulosa*, d'Arch., *Orbitoides papyracea*, Boub., *Conoclypus conoideus*, Leske, *Schizaster rimosus*, Des., *Ostrea cymbula*, Lam., *Ostrea flabellula*, Lam., *Arca auversensis*, Desh., *Cardita imbricata*, Lam., *Crassatella plumbea*, Chemn., *Cr. compressa*, Lam., *Lucina gigantea*, Desh., *L. saxorum*, Lam., *Fimbria lamellosa*, Lam., *Cardium gigas*, Defr.; *Cytherea elegans*, Lam., *C. incrassata*, Sow., *Corbula gallica*, Lam., *Calyptræa trochiformis*, Lam., *Turritella terebellata*, Lam., *T. sulcata*, Lam., *Diastoma costellata*, Lam., *Natica cepacea*, Lam., *N. sigaretina*, Lam., *N. Studeri*, Quenst., *Cerithium Bouei*, Desh., *C. serratum*, Brug., *Fusus minax*, Soland., *F. subcarinatus*, Lam., *Terebellum sopitum*, Soland., etc.

Le Bartonien supérieur, beaucoup moins riche, se trouve dans la même chaîne à Ralligholz à l'état de grès calcaire et renferme bien des espèces analogues, mais avec elles : *Nummulina Tchihatcheffi*, d'Arch., de nombreuses orbitoïdes, etc.

Le Ligurien inférieur d'Alpnach présente une faune assez spéciale. Nous citerons seulement: *Orbitoides varians* et *lucifera*, Kaufm., *Ostrea Brongniarti*, Bronn, *Ostrea gigantea*, Soland., et un grand nombre de *Pecten*, nouveaux pour la plupart (*Cornelia Hantkeni*, *Heberti*, etc. Mayer-Eym.).

Dans le même ouvrage, M. Mayer-Eymar revient sur les idées qu'il a déjà émises sur l'équivalence de spérihélies et des étages, et exprime en un tableau ses opinions sur les concordances de quelques-uns des étages de l'Eocène dans les bassins de Paris, de Bordeaux, des Alpes centrales, de Nice et de la Ligurie. Nous en donnons un résumé succinct ci-dessous, p. 383 (*)

Italie. — M. Sacco (1595) a donné un aperçu de la succession des assises tertiaires dans les collines des environs de Turin, qui d'après lui, sont dues à la compression latérale des terrains par le soulèvement de la chaîne alpino-apennine. On a de haut en bas :

Eocène.	Ligurien.	Argiles (*A. scagliose*), calcaires et rarement macigno à fucoïdes : gabbro, serpentine et euphotide dans les argiles de Marmorito.
	Bartonien.	Marne et calcaire (*Gassino*) à *Serpula spirulea*, *N. striata*, *lævigata*, *complanata*, *Tchihatcheffi*, *lucasana*, orbitoïdes.

Le même auteur a également étudié les environs de Voltaggio (1591).

L'Eocène y est constitué par des argiles et des schistes (Flysch),

(*) On remarquera que l'auteur est en désaccord avec la plupart des géologues sur l'assimilation de certaines couches, surtout en ce qui concerne le Ligurien dans lequel il range des assises rapportées généralement à l'Oligocène.

TABLEAU DES QUATRE ÉTAGES MOYENS DE L'ÉOCÈNE (par M. Mayer-Eymar)

		BASSIN DE PARIS	BASSIN DE BORDEAUX	ALPES CENTRALES	NICE - LIGURIE
LIGURIEN	II HÉNISIN	Calc. d'eau douce de la Brie, Marnes à Cyrènes de Montmartre et Gypse supérieur à *Palæotherium*.	Calc. d'eau douce et marne de Fronsac, Civrac, etc. Marne de Bouzac. C. à *Num. intermedia* de Biarritz, Lesbarritz.	Grès à *Cardita Laurae* (*neglecta*) d'Eigenthal-Sattel (Pilate).	Congl. serpentineux et grès à *N. intermedia* et *Cardita Lauræ* de Diego, Sassello, Cassinelle, Mornese.
	I MONTMARTRONIN	Gypse moy. et inf. Calc. de Ludes. Oligocène inf. du Nord de l'Allemagne, etc.	Molasse du Fronsadais, Argile supérieure de Blaye et Marne inférieure de Civrac. Flysch de Biarritz.	Marne à foraminifères d'Alpnach et Flysch.	Marne à foraminifères de la Palarea, etc. et Flysch de la Mortola et de la Ligurie.
BARTONIEN	II MORTOLIN	Sable supérieur et grès de Beauchamp avec Calc. de Saint-Ouen.	Calc. sableux à *Anomia tenuistriata* du Médoc, etc. Marne à orbitoïdes de Biarritz, Très Pots.	Calc. à orbitoïdes et nullipores du Hohgant et du Pilate. Schistes à Pecten ?	Marne à orbitoïdes de la Penne, Roquesteron, Le Puget, Vence, La Mortola, etc.
	I AUVERSONIN	Sable moyen et inférieur et grès de Beauchamp, Auvers, Lisy, etc.	Calc. à orbitolites de St-Estèphe, etc. Marne à *Rotul. spirulea* de Biarritz, etc.	Grès à nummulites du Hohgant-Pilate, des Alpes vaudoises et bernoises.	Calc. à nummulites d'Allons, St-André, La Penne Le Puget, Vence, La Palarea, La Mortola, etc.
PARISIEN	II GRIGNONIN	Calc. gross. supérieur avec marnes vertes et calc. d'eau douce de Provins.	Marne verte avec ou sans calc. d'eau douce de Blaye, du Médoc, de Biarritz.	Calc. saumâtre de Merligen. Calc. à numm. et *Cerith. Diaboli* du Titlis, des Diablerets.	Calc. marneux à *Cerith. Diaboli* de Branchai et Allons.
	I CHAUMONTONIN	Calc. gross. inférieur et moyen.	Calc. à *Echinol. affinis* de Blaye et du Médoc. Calc. à nummulites de Biarritz (villa Bruce) etc.	Calc. à nummulites ou grès à *N. complanata* etc. du lac de Thun au Sentis.	Conglom. fluviatile de Branchai et Allons.
LONDINIEN	II BAGSHOTIN	Sable supérieur du Soissonnais (Cuise).	Grès à Ostrea et Pecten de Saint-Palais. Grès jaune de Saint-Yzens.	Calc. noir à gryphées d'Eggerstanden (Appenzell) et d'Hirzeneck près Einsiedeln.	
	I BOGNORONIN	Argile de Londres, du S. de l'Angleterre, du Jutland, du N.-O. de la Belgique et du N. de la France.	Calc. à *Echinolampas stelliferus* de Blaye.	Marne noire du versant nord des Faehner (Appenzell).	

avec bancs ophiolitiques et par un calcaire, quelquefois dolomitique et bréchiforme. Le calcaire de Voltaggio a un aspect triasique, mais doit être rapporté au Ligurien. Ces couches reposent sur des serpentines.

Les environs d'Orciatico (Prov. de Pise) ont fait l'objet d'une note de M. G. Ristori (1589); on y trouve d'abord des serpentines avec stéatite et bastite, des euphotides, des diabases. Ces roches vertes émergent des roches éocènes, formées de calcaire avec rares fucoïdes, de phthanite, de schistes argileux, etc.; ces derniers sont quelquefois recouverts d'un conglomérat ophiolitique.

Signalons encore, au point de vue de l'Eocène d'Italie, une note de M. Mayer-Eymar (1584) sur les sources de pétrole de Montechino, près Plaisance. Elles sortent dans une région très bouleversée, au milieu des couches du Flysch qui renferme là des lits de végétaux parmi lesquels on peut citer : *Chondrites intricatus*, Sternbg., *Ch. affinis*, Sternb., *Ch. Targioni*, Brong., *Halymenites flexuosus*, Fisch.-Oost., etc.

Autriche-Hongrie. — M. Paul (1365) a reconnu dans le Grès des Carpathes de la région de Wallachish-Meseritsch et Roznau, jusqu'à Jablouka et Karlowitz, la constitution suivante : les couches crétacées de Godula et d'Isteben, puis les Couches à hiéroglyphes supérieures qui forment la base du Tertiaire, et enfin le grès à conglomérats (*Magura sandstein*).

Au N. et au S. de l'îlot cristallophyllien de Preluka, s'étend une région tertiaire étudiée par M. K. Hofmann (III, 1807).

L'Eocène y présente la constitution suivante de haut en bas :

Eocène supérieur.	Marnes à *Nummulites intermedia*.
Eocène moyen.	Groupe du Calcaire grossier de Klausenbourg. Couches de Turbucza. Couches de Rakoczy (*Nerita schmiedeliana*), alvéolines.
Eocène inférieur.	Argiles panachées, grès et conglomérats.

Russie. — M. Dru (1010) a étudié la région située entre le Don et le Volga de Kalatch à Tsaritsine. Il signale, au-dessus du Crétacé, une série de couches tertiaires dont l'âge est assez difficile à déterminer par suite de la rareté des fossiles. Les affleurements formés de grès et de sables ne renferment guère que des moules intérieurs de gastéropodes et des dents de poissons (*Otodus*, *Lamna*, *Miliobates*). L'auteur les rapporte à l'Eocène. M. Dru signale dans la même région, au sommet de la Tsaritsa, des argiles de même âge avec nodules de phosphate de chaux et du gypse. Dans le grès des Monts Ouchi, il a recueilli une empreinte de feuille de chêne que M. de Saporta considère comme assez analogue à celles de la flore

heersienne de Gelinden, ce qui pourrait peut-être faire remonter l'âge de ces grès à l'Eocène inférieur.

L'Eocène a été également signalé par M. Pavlöff (1024) dans les montagnes des Gegoulis qui constituent la presqu'île de Samara. Ce terrain, formé de sables et d'argiles siliceuses, se voit au Nord, d'une faille qui remonte à la fin de l'époque paléogène et qui correspond à celle de Kara-Taou, dans l'Oural, et à une ligne qui se dirige à l'Est vers Stavropol et passe par de nombreuses sources de naphte.

M. Toutkowsky (1060) a rapporté à l'Eocène une série de foraminifères trouvés à la profondeur de 115 à 131 mètres sous la ville de Kieff. Au-dessous, les espèces se rapportent au Crétacé supérieur (Sénonien).

Espagne. — L'Eocène occupe, d'après M. Vidal (1627), un espace considérable dans le centre et l'Ouest de la province de Gerona; son épaisseur doit atteindre au moins 2.000 mètres. Il se compose des assises suivantes, de haut en bas :

4° Conglomérats équivalents du poudingue de Palassou.

3° Marnes à gastéropodes, lamellibranches et échinides, renfermant surtout : *Turritella carinifera, Terebratula montolearensis, Eupatagus ornatus,* et plus haut *Ostrea multicostata, Numm. Brongniarti, Ostrea Brongniarti.*

2° Calcaire à *Nummulites perforata* et *lucasana.*

1° Calcaire à alvéolines et miliolites.

Le Nummulitique, déjà observé par M. Gonzalez de Linares, a été signalé par M. Quiroga (1632) aux environs de San-Vincente de la Barquera (prov. de Santander). Il cite deux gisements, l'un près du château de la Barquera, l'autre au cap Oriambre. Le premier est le plus important; il comprend la succession suivante de bas en haut : 1° Calcaire argilo-arénacé à *Xanthopsis Dufouri;* 2° Calcaire marneux à nombreuses nummulites et échinodermes; 3° Calcaire avec rares nummulites; 4° Calcaire sans fossiles. Du reste les dépôts nummulitiques ne sont pas rares dans cette région et se poursuivent vers les Asturies.

M. Gourdon a recueilli dans l'Aragon un certain nombre d'échinides dont huit existent dans l'Eocène moyen ou supérieur de la région pyrénéenne, tandis que 6, d'après M. Cotteau (1643), sont des espèces nouvelles.

L'Eocène de Callosa (province d'Alicante) a également fourni à M. Vilanova, un certain nombre d'échinides intéressants. M. Cotteau (1642) a rencontré parmi eux trois genres nouveaux (*Coraster, Ornithaster, Brissopneustes*).

Afrique Septentrionale. — M. Gauthier (1657) donne quelques détails sur les échinides éocènes de l'Algérie, décrits par

MM. Cotteau, Peron et lui. Sur 26 espèces, 19 ont été recueillies au Kef-Iroud (département d'Alger), et 7 dans le département de Constantine. Ces deux niveaux sont différents. De toute façon une seule espèce est commune avec l'Europe, c'est le *Schizaster vicinalis* de Biarritz.

Un autre fait intéressant, c'est la présence dans l'Éocène du Kef-Iroud d'un *Clypeaster* (*Cl. atavus*) décrit peu avant par M. Pomel.

Les gisements de phosphate de chaux appartenant, en Tunisie, à la période tertiaire, ont fait l'objet de nouvelles études de M. Ph. Thomas (1664 et 1665). Il les a retrouvés non seulement sur les versants Sud et Nord des Djebels Bligi, Alima, Zeref, Seldja et Stah, mais aussi dans les Djebels Mgata, Boudinar, Tabaga, Bellil, etc. On peut les suivre jusqu'à Négrine et au Djebel Ong, au-delà de la frontière tunisienne. Ces gisements sont constitués par des nodules disséminés dans une marne sableuse avec débris et coprolithes de sauriens, de plagiostomes squalidiens, et caractérisée par une grande variété de l'*Ostrea multicostata*. Pour M. Thomas, ces gisements appartiennent au Suessonien.

Ces couches disparaissent au S.-E du méridien de Gafsa et reparaissent dans le N.-E. vers les Djebels Kheehem-el-Artsouma, etc. Ici les couches sont de vrais calcaires phosphatés, et au-dessus d'elles apparaissent des marnes à nummulites et échinides. Elles s'atrophient vers le N.-E. d'après M. Rolland, mais elles sont bien développées à l'Ouest, aux environs du Kef notamment (*).

Si l'origine organique peut s'admettre à la rigueur pour les phosphates en nodules, elle est inapplicable à ces couches de marnes et de calcaires phosphatés, intimement liés soit à des gypses cristallins, soit à des calcaires siliceux auxquels on les voit très nettement passer dans certains points. (Une origine commune (hydrothermale) serait donc à invoquer ici.)

M. Rolland (1663), qui s'est occupé de la même question, a constaté que les gisements de phosphorites découverts par M. Thomas au Sud de la Tunisie, à la base de l'Eocène inférieur, manquent dans la Tunisie centrale, sauf vers l'Ouest, à partir de Kef; mais, entre Kef et Kairouan, ils sont représentés par un système de calcaires phosphatés, situés au même niveau géologique. Dans la Tunisie centrale (1662 et 1663), l'Eocène moyen repose en pleine discordance et en transgressivité sur l'Eocène inférieur; ces deux étages sont remarquables par la localisation des diverses espèces de nummulites.

La même région a été aussi étudiée par M. Errington de la

(*) Au Guelaat-es-Snam, les couches phosphatées reposent sur le Sénonien à *Heteroceras polyplocum*.

Croix (1655) qui a rapporté du Djebel Cherichira, à 30 kilom. à l'O. de Kairouan, une série de fossiles étudiés par M. Fischer. Il résulte de cette étude que l'Eocène comprend surtout des calcaires à *Nummulites biarritzensis* et *perforata*, *Ostrea strictiplicata*, Raulin. Au Djebel Gourine, M. Errington a constaté la présence de bancs d'huîtres (*O. Clot-Beyi*) et de quelques mollusques du Nummulitique d'Egypte. Il cite également l'*Eupatagus ornatus* de Biarritz, et la *Nummulites lucasana*. Près d'El Aoufia, il a retrouvé les couches gypseuses signalées près de Makter par M. Rolland.

Pour terminer ce qui a trait à l'Afrique septentrionale, nous dirons quelques mots du travail de M. Mayer-Eymar (III, 2164) sur la Géologie de l'Egypte. L'Eocène y est admirablement représenté par le Parisien qui se divise très nettement en deux assises : une inférieure blanche, calcaire et une supérieure siliceuse jaune ou brune. A Mokattam et à Minieh (dans ce dernier endroit sur une terrasse appartenant au Londinien supérieur), le Parisien inférieur débute par une couche de calcaire plus ou moins glauconieux avec *Nummulites Beaumonti*, d'Arch., *N. Schweinfurthi*, May.-Eym., piquants de *Porocidaris Schmideli*, Münst. et de *Rhabdocidaris itala*, Laube, *Ostrea punctata*, Desh. Vers le haut, cette couche renferme *Velates Schmideli*, *Terebellum sopitum*, *Natica cæpacea*, puis *Lucina gigantea*, *Natica hybrida*, *sigaretina*, etc., *Cerith. cairense*, May.-Eym. Au-dessus, vient à Mokattam, aux Pyramides, à Minieh un banc de grosses nummulites (*N. ghizehensis*). Puis on trouve la pierre à bâtir du Caire, avec *Gryphæa Gümbeli*, May.-Eym., *Turritella imbricataria*, qui présente une grande analogie avec le niveau des oursins de Vaugirard par la présence de *Echinolampas africanus*, *Fraasi*, *Schizaster mokattamensis*, *Jordani*, *Euspatangus formosus*, *Conoclypus conoïdeus*.

Cette couche est surmontée à Mokattam par une assise de 1 à 2 mètres de puissance, consistant en un vrai conglomérat de moules et d'impressions de coquilles qui appartiennent pour moitié aux espèces de Damery, notamment : *Cardium obliquum*, *Fimbria lamellosa*, *Natica sigaretina*, *patula*, *Rostellaria fissurella*, *Voluta spinosa*, etc. Enfin le calcaire grossier inférieur de Mokattam se termine par 20 mètres de calcaire (correspondant au banc royal de Paris), avec *Cytherea ægyptiaca*, *parisiensis*, *Lucina Volderi*, etc. Cette assise supérieure présente un banc de bryozoaires, avec de nouveau *Nummulites Beaumonti* et *discorbina*, auquel succède une couche à végétaux marins.

Le calcaire grossier supérieur tranche sur l'inférieur par sa couleur jaune-brunâtre, ses intercalations argileuses et sa richesse en silice.

Il débute par des argiles jaunes, grises ou violettes et des bancs de grès calcaires avec *Cardium Schweinfurthi*, *Cardium obliquum*, *Corbula gallica*, *Lucina pulchella*, *L. saxorum*, etc. Cette assise se termine par une argile à *Agassizia gibberula* et *Echinolampas Crameri* (Wadi el Tih). Puis vient une formation de mer peu profonde, avec lits terrestres à *Melanopsis*, correspondant au calcaire

de Provins; on y trouve des huîtres (*O. Clot-Beyi*, *O. elegans*), puis plus haut *Lucina Volderi* et les deux petits oursins précités. Ces couches se trouvent à la source de Moïse. Enfin la série de Mokattam se termine par des couches riches en quartz, passant même à une pierre meulière, ce qui les identifie, pour l'auteur, avec les caillasses. L'auteur y cite *Operculina libyca* et tout en haut quelques *N. Beaumonti*.

Afrique Méridionale. — M. Cortese (1675) a trouvé, dans la région N.-O. de Madagascar, un système d'argiles bariolées à concrétions ferro-manganésifères, avec cristaux de gypse et fragments de calcaire nummulitique qui doit se rapporter pour lui à l'Eocène moyen ou à l'Eocène supérieur.

Australie et Nouvelle-Zélande. — Dans une note sur la flore tertiaire de l'Australie, M. von Ettingshausen (1865) a pu étudier 128 espèces provenant pour la plupart de Vegetable-Creek, près d'Emmaville et d'Elsmore (Nouvelles-Galles du Sud). Il se détache de cette étude cette conclusion que la flore tertiaire est très différente de la flore actuelle de l'Australie, et qu'elle possède de nombreux types identiques à ceux de la flore tertiaire européenne; en outre, certaines espèces (Sassafras, Aralia) semblent crétacées.

D'après MM. Wilkinson et Ettingshausen, cette flore doit se rapporter au Tertiaire inférieur.

La flore tertiaire de la Nouvelle-Zélande, d'après le même auteur (1883), tout en présentant un grand nombre d'espèces éteintes, a beaucoup d'analogie avec la flore actuelle; elle en contient les éléments. Le riche gisement de Shag Point appartient à l'Eocène; ce serait aussi le cas de ceux de Dimstan, Landslip Hill, Malvern Hill, Racacliff Gully, Weka Pass, Anuri, Murderer's Cliff.

Amérique. — On sait que le groupe de Laramie forme, en Amérique, le trait d'union entre le Crétacé supérieur marin et l'Eocène d'eau douce. Il est vrai que par sa faune de dinosauriens, ce groupe se rapporte plutôt au Crétacé qu'au Tertiaire. On croyait généralement que les premières couches d'eau douce éocènes (groupe de Wasatch) reposaient en discordance sur le groupe de Laramie. M. Ch. A. White (2109) vient de montrer que dans une partie de l'Utah et du Wyoming, les couches de Wasatch et de Laramie sont intimement liées les unes aux autres et en concordance. Les assises d'eau douce de cette région, qu'on avait jusqu'ici rapportées au *Laramie group*, doivent être attribuées au groupe de Wasatch, comme aussi peut-être le Laramie supérieur de Fort-Union; mais elles renferment beaucoup d'espèces communes. Elles en contiennent également d'autres qui semblent propres aux deux autres groupes éocènes de Green-River et de Ringer.

M. White n'a pu trouver dans ce point le groupe de Puerco adopté dans le Nouveau-Monde par M. Cope, comme intermédiaire entre ceux de Laramie et de Wasatch; il n'a rencontré dans

les couches de l'Utah qu'une espèce commune avec le groupe de Puerco (*Unio rectoïdes*). Il se pourrait cependant que la base des couches de Wasatch, dans cette partie de l'Utah, représentât la zone de Puerco.

Quoi qu'il en soit, il y a eu dans cette région de l'Amérique occidentale une série non interrompue de dépôts. Aux eaux marines du Crétacé, ont succédé sans secousse les eaux saumâtres et douces du groupe de Laramie, puis celles tout à fait douces de Wasatch, de Green-River et de Ringer.

M. Otto Meyer (2106) a décrit un certain nombre d'espèces nouvelles provenant de l'Eocène du Mississipi et de l'Alabama : *Odostomia Böttgeri, Turbonilla major, Dentiterebra prima, Pleurotoma Aldrichi, Mikrola mississipiensis,* etc. Il y ajoute quelques espèces décrites par H. C. Lea (*Turritella carinata, Eulima lugubris* et *aciculata*, etc.) et par Conrad (*Tornatina crassiplica, Ringicula mississipiensis, Dentalium subcompressum,* etc.). On remarquera que ce sont surtout des gastéropodes. Dans un autre travail (2105), M. O. Meyer en a complété la liste; mais ces couches particulièrement riches à Jackson (Mississipi), renferment aussi des lamellibranches (*Astarte, Erycina, Venus,* etc.), un échinide, (*Echinocyamus meridionalis* n. sp.), des cirrhipèdes, des ostracodes. Enfin l'auteur décrit un fragment qu'il rapporte à un oiseau (*Eopteryx mississipiensis,* n. sp. et nov. gen.).

SYSTEME OLIGOCENE

Angleterre. — Pour se rendre compte des couches de Hempstead dans l'île de Wight où, à cause des dépôts modernes, on ne les connaissait qu'à Hempstead-Cliff et dans Parkhurst-Forest, le Geological Survey a fait faire des sondages qui ont donné des résultats très importants. Il résulte d'une note de M. Clément Reid (863) sur ce sujet, que cette zone occupe la moitié de la surface tertiaire de l'île de Wight. La base de cet horizon (Black band des Anglais) commence à Gunville à l'O. de Newport et se continue à l'Est vers Brading, parallèlement à la craie : ses limites septentrionales passent près de Ryde, Wootton, Osborne et à travers le Medina à Gurnard, Newtown et Hempstead. Dans le Medina oriental, les couches de Hempstead ont près de 200 pieds de profondeur. A Wootton, une petite couche de 20 pieds d'épaisseur montre le niveau supérieur saumâtre à *Cerithium plicatum, C. elegans, Melania inflata.* Au-dessous viennent des marnes à Unio qui recouvrent des sables (base des couches moyennes de Hempstead). Plus bas on trouve des argiles à *Paludina lenta* et *Cyrena semistriata* qui reposent sur le « Black band ». Cette dernière couche, très riche à Newport et Wootton, renferme : *Hydrobia Chastelli, H. pupa,*

Neritina tristis, etc. Les sondages ont aussi prouvé que les marnes de Bembridge étaient plus épaisses qu'on ne le pensait (120 pieds probablement).

Belgique. — Le système oligocène présente, comme on le sait, peu de développement en Belgique ou, du moins, il est peu visible; sa base est encore assez mal connue. (Voyez pour la question de l'Asschien p. 372). Néanmoins à l'occasion de l'Eocène, nous avons indiqué plusieurs points où le Tongrien affleure, notamment aux environs de Bruxelles (p. 373).

Il nous reste cependant à signaler deux ou trois notes relatives à ce terrain.

On a trouvé dans les sables glauconifères du Boldérien à Elsloo près Maestricht, une faune intéressante. Pour M. van den Broeck, (666) les nodules qui la contiennent sont roulés et d'origine plus ancienne que le Boldérien. Tandis que ce dernier doit se rapporter au Miocène (Anversien), d'après les fossiles trouvés *in situ* par M. Vincent à Waenrode, les fossiles de la faune d'Elsloo (120 espèces) appartiendraient à l'Oligocène supérieur. Ce qui avait encore contribué à faire placer le Boldérien dans l'Oligocène, c'est qu'il repose directement aux environs de Maestricht sur les argiles rupéliennes supérieures (Oligocène moyen).

Les sondages entrepris pour l'établissement des forts de Liège ont montré à MM. Rutot et van den Broeck (605) l'existence à Hollogne de sédiments fluviatiles d'âge tongrien, notamment d'un grès blanc inconnu jusqu'ici. Les sables tongriens se sont montrés sur les plateaux de Herve et sur le promontoire qui sépare l'Ourthe de la Meuse.

Enfin l'argile à *Septaria* de Boom (Oligocène moyen) a fait l'objet d'une note résumée de M. van den Broeck (666 *bis*). Cette couche qui, de 35 mètres à Hasselt, atteint une épaisseur de 60 mètres dans le puits artésien d'Anvers, est particulièrement riche en débris de vertébrés : des mammifères (*Halitherium robustum*), des oiseaux (*Fulica*), des chéloniens (*Psephophorus*), des poissons (*Platylates, Scomberodon, Spyerodus, Pelamys, Carcharodon megalodon, Remora, Lamna, Otodus, Notidanus*).

France. — *Bassin de Paris.* — M. Stanislas Meunier (538) a relevé au Coudray, près de Nemours, une coupe dans laquelle on voit au-dessus du Calcaire de Chateau-Landon (Calcaire de Brie), exploité sous le nom de *pierre de Souppes*, une assise de sable blanc, transformé en tuf inférieurement. Cette assise de 4 m 50 d'épaisseur renferme *Natica crassatina, Cerithium plicatum, Cardita Bazini*, etc., c'est-à-dire la faune des sables de Fontainebleau. Elle est surmontée par un nouveau banc de calcaire lacustre analogue au Calcaire inférieur (de Chateau-Landon) qui, pour l'auteur, est un représentant du calcaire de Beauce.

Bassin de l'Aquitaine. — M. Benoist (521) divise de la façon suivante, l'Oligocène du Sud-Ouest. On a de haut en bas :

Aquitanien	*c.* Calcaire lacustre gris ou supérieur de l'Agenais.	
	b. Mollasse moyenne de l'Agenais et Grès de Bazas.	
	a. Calcaire lacustre blanc ou inférieur de l'Agenais.	
Tongrien	*b.* Mollasse de l'Agenais.	Stampien
	a. Calcaire à *Archiacina armorica* et *Ampullina crassatina*.	
	b. Calcaire lacustre de Castillon.	Infra-tongrien
	a. Mollasse du Fronsadais.	

Tongrien. — La Mollasse du Fronsadais présente son faciès gréseux dans la région dont elle porte le nom; elle est formée de glaises argileuses vertes et panachées de rouge avec *Melobesia* dans le Médoc. A Fronsac, elle repose sur une argile avec bancs lacustres roses qui représenterait la partie supérieure de l'Eocène. A Bonzac et à Saillans, elle couvre des couches à *Palæotherium;* on la poursuit au-delà de Libourne, des deux côtés de la Dordogne. Dans le département de ce nom, elle est constituée par des glaises vertes sans fossiles, comme dans le Médoc; c'est également sous la forme d'argiles panachées qu'on la retrouve dans les puits des environs de Bordeaux (*). Elle existe aussi dans le Lot-et-Garonne avec les deux faciès et comprend souvent des lits calcaires. Elle manque dans le Tarn, le Lot, l'Aude et l'Ariège. Pour l'auteur, elle est de formation terrestre au nord d'une ligne tirée de Bourg sur Gironde à Marmande, et de formation marine au Sud de cette ligne.

Le Calcaire lacustre de Castillon à *Euchilus Duchasteli*, limnées et paludines, souvent intercalé de meulières et de silex, se voit d'une part à Civrac, Vertheuil, etc. (Médoc), d'autre part sur les bords de la Dordogne, principalement dans la région de Castillon et de Sainte-Foy; M. Benoist en a retrouvé des traces à Saint-André de Cubzac, à Fronsac (marnes blanches). Il semble manquer entre Bordeaux et Langon, sauf peut-être à la base du coteau de Cenon, où il serait représenté par quelques nodules à *Euchilus Duchasteli* et *Potamides.* Dans le puits du Parc bordelais, il serait constitué par des marnes ayant près de 8 mètres d'épaisseur (522).

Aux environs de Beaumont et d'Issigeac, il serait représenté par des calcaires blancs à limnées avec meulières; plus loin, dans le Lot-et-Garonne (Villeréal, Castillonès, le Mas d'Agenais) par un calcaire à *Limnea albigensis, Planorbis cornu, Anthracotherium magnum.* Le calcaire de Cieurac et de Sérignac (Lot) à *Helix cor-*

(*) Au puits du Parc bordelais, elle se termine à 89m 10 (522).

duensis et celui de Cordes (Tarn) semblent en être le prolongement.

Le Calcaire à astéries, le plus constant des termes de la série, repose tantôt sur le calcaire de Castillon, tantôt sur la mollasse du Fronsadais.

A Cenon, près Bordeaux, il est constitué de la façon suivante, de haut en bas :

e. Calcaire avec polypiers, *Nerita Ferussaci, Potamides plicatus.*

d. Calcaire dur à *Nummulites vasca, N. Boucheri* et *Hemistegina.*

c. Calcaire blanc à osselets d'astéries avec *Cerithium Charpentieri, Turbo Parkinsoni, Ampullina crassatina, Venus Aglauræ* (*), etc.

b. Marne schisteuse brune à *Delphinula scobina, Turbo Parkinsoni,* etc.

a. Calcaire argileux bleu à *Archiacina armorica, Ampullina crassatina,* etc.

Les couches a et b sont souvent remplacées par des argiles à *Ostrea longirostris* et *virgata* (Langoiran, Saint-Jean-de-Blagnac, etc.).

Le Calcaire à astéries est très développé à Bourg. Il semble réduit dans le Médoc à la couche c, mais on le retrouve sous Bordeaux (a, b, c) où il a 40 mètres d'épaisseur (puits du Parc bordelais). Dans le quartier de Terre-Nègre, le niveau b, à l'état sableux, contient de magnifiques fossiles avec le test. On le suit dans bien des points de la rive gauche de la Garonne (La Brède, Cérons), il est très développé à Saint-Macaire et diminue vers la Réole et Monségur. Dans la Dordogne, il va aussi en s'amincissant vers l'Est et se termine vers Saint-Vivien. Dans le Lot-et-Garonne, il est représenté par la mollasse inférieure (Villebramar, Tournon, etc.), qui contient *Lucina Delbosi, Ampullina crassatina, Anthracotherium magnum,* etc.

Le Calcaire à astéries est surmonté d'une façon générale par la mollasse de l'Agenais.

Peu développée aux environs de Bordeaux et représentée seulement par de minces lits d'argiles ou de meulières, elle augmente d'épaisseur vers l'Est. Dans le Bazadais, elle est formée d'argiles, puis de sables et grès à *Unio Lacazei, Melania, Melanopsis,* avec débris de mammifères (*Anthracotherium*). On la retrouve sur la rive droite de la Garonne (Sainte-Croix-du-Mont, Monségur, etc.), vers Beaumont et Boisse (Dordogne), avec un banc de meulières à la partie moyenne. Les meulières de Monbahus qui surmontent la mollasse de Villebramar et les mollasses supérieures d'Hautes-Vignes à *Anthracotherium minimum, Palaeochœrus major,* en sont des représentants, d'après M. Benoist. Elles s'étendent jusqu'à Villeneuve-sur-Lot et Port-Sainte-Marie.

(*) Tous les fossiles sont à l'état de moules intérieurs.

Dans les Landes, le Tongrien est surtout constitué par le falun de Gaas dans lequel M. Benoist reconnaît trois niveaux de haut en bas :

3. Marnes bleues sableuses à *Ampullina crassatina* et *Delbosi*, *Turbo Parkinsoni*, *Nummulites intermedia* et *Fichteli*.
2. Marnes noires à *Delphinula scobina* et calcaire à polypiers inférieurement.
1. Marnes bleues et blanches à grands *Strombus* et calcaire à *Lima garansiana*.

Le calcaire de Lesperon près Dax, les calcaires à *Ampullina crassatina* de Préchac, ceux de Lahosse, de Lourquem, du Tuc du Saumon, comme aussi les couches à *Pholadomya Puschi* des environs de Saint-Geours et de Maremmes rentrent dans le même niveau.

On retrouve un calcaire jaunâtre à *Nummulites intermedia* et *O. Martinsii* près de Roquefort.

M. Benoist range dans le Tongrien les couches supérieures de Biarritz, à savoir : les grès à *Eupatagus ornatus*, *Num. intermedia*, *vasca*, *Fichteli*, puis les grès et sables du Phare et de la Chambre d'Amour à *Pholadomya Puschi*, *Operculina ammonea*, etc.

Aquitanien. — Le premier terme de cette série, c'est-à-dire le calcaire blanc de l'Agenais est particulièrement développé à Sainte-Croix-du-Mont, où il est constitué par les couches suivantes, de haut en bas :

6. Marne verte à *Cyrena* et *Potamides plicatus*.
5. Calcaire lacustre très dur à *Planorbis cornu*, *Limnea pachygaster*.
4. Marne jaune à *Limnea pachygaster*.
3. Marne verte à *Cyrena*.
2. Calcaire marneux gris à *Nerita Ferussaci*, *Potamides plicatus*, *Trochus Bucklandi*, etc.
1. Calcaire lacustre gris à *Helix oxystoma*, *Planorbis cornu*.

Dans le vallon de Saucats, au moulin de Bernachon, il est constitué par une couche marno-calcaire blanche à planorbes et limnées, surmontée par une marne gris-bleu à *Neritina Ferussaci*, *Potamides calculosum*, etc.

On le retrouve dans le ruisseau de Saint-Morillon, et on lui a rapporté jusqu'ici le calcaire lacustre de Villandraut dont le substratum est inconnu. Il se voit aux environs de Bazas sous forme de couches argileuses bleues ou jaunes, avec beaucoup d'espèces marines (*Arca*, *Cardium*, *Murex*). On le rencontre aussi près de La Réole et dans la Dordogne, aux environs de Beaumont.

L'assise moyenne de l'Aquitanien est surtout constituée par des grès ou des mollasses avec *Ostrea aginensis* (La Réole). On la trouve à Sainte-Croix-du-Mont avec *Lucina incrassata*, *Potamides plicatus*, *girondicus*, surmontée par un banc d'*Ostrea undata* recouvert par une couche calcaire à *Potamides plicatus*. Elle prend surtout la forme de grès dans le Bazadais (grès de Bazas), et on la retrouve dans le vallon de Saucats (roche jaune sableuse à

cérites), le long des ruisseaux de Léognan, Mérignac, Saint-Médard-en-Jalle, etc.

Dans le Lot-et-Garonne, c'est une mollasse à *Unio Lacazei, Melanopsis, Ostrea aginensis* (*O. crispata*, R. et D.).

L'assise supérieure (Calcaire gris de l'Agenais) contient surtout : *Planorbis solidus, Limnea urceolata, L. pachygaster*. Elle a jusqu'à 10 mètres dans l'Agenais où elle renferme souvent des silex. A Sos, elle contient, outre les espèces citées plus haut : *Helix Capgrandi, H. Bartayresi*. On la retrouve à Sainte-Croix-du-Mont, dans le Bazadais (marnes et meulières d'Uzeste, Aubiac, Birac), dans le vallon de Saucats (traversée de la route du Son, n° 3 des coupes de Tournouër), dans les ruisseaux de Mérignac, Moras, Martillac, Saint-Médard-en-Jalle, mais il est très réduit dans toute cette partie occidentale de la Gironde.

Les phosphorites du Quercy appartiennent peut-être en partie à l'époque oligocène.

Le Calcaire blanc de l'Agenais se voit à Bis près Gaas, sous forme d'argile à hélix, clausilies, planorbes. Aux environs immédiats de Dax, l'Aquitanien est constitué par un calcaire mollassique, à *Ostrea aginensis*, Tournouër. On retrouve des mollasses aquitaniennes aux environs de Roquefort et de Saint-Justin, une argile sableuse à *Ostrea aginensis* dans le vallon de l'Estampon et enfin, au moulin de Carreau près Caneux et au pont des Barges, des sables argileux à *O. producta* et *Scutella* sont surmontés par des calcaires blancs et des marnes à *Limnea urceolata, Planorbis solidus*, etc.

Tournouër et M. Linder avaient signalé dans le Calcaire à astéries, à la Tresne ainsi que dans le Lot-et-Garonne, des nummulites qu'ils avaient rapportées aux *Numm. lucasana, intermedia, planulata*. Plus tard M. Benoist rencontra, à la partie supérieure des couches de Cenon, ces mêmes espèces qui furent déterminées comme *N. vasca-ramondiformis* et *Boucheri* par de la Harpe. M. Benoist (525) vient de les retrouver associées aux *N. intermedia* et *Fichteli* dans les sables de Terre-Nègre, entamés par quelques puits de Bordeaux. Elles se rencontrent là avec *Scutella striatula, Echinolampas Blainvillei*, etc., en un mot toute la faune tongrienne du Calcaire à astéries. Quelquefois les *N. vasca* et *Boucheri* forment un niveau un peu supérieur, comme dans les Carpathes d'après M. de Hantken.

MM. E. Fallot et Croizier (533) résument ainsi la constitution de l'Oligocène aux environs de Fronsac et Saillans (Gironde). On a de haut en bas :

4. Calcaire à astéries.
3. Marnes supra-mollassiques à *Ostrea longirostris* et *cyathula*, visibles surtout au tertre de Montaigu.
2. Mollasse du Fronsadais.
1. Marnes infra-mollassiques avec lits de calcaire lacustre intercalés à la tuilerie de Fronsac.

Bassin du Sud-Est. — D'après M. de Sarran d'Allard (356), le

Tongrien existe aux environs de Pont-Saint-Esprit, à Saint-Marcel d'Ardèche ; il renferme *Potamides Lamarcki* et *Melanoïdes Lauræ*. L'Aquitanien est représenté par des couches à *Limnea pachygaster*.

Les couches lacustres du Gard qui constituent l'étage sextien, groupe qui, pour Fontannes, comprend les assises liguriennes, tongriennes et aquitaniennes, renferment une flore intéressante sur laquelle M. de Sarrand'Allard a appelé l'attention (544). Les laurinées sont surtout abondantes à la partie supérieure du Ligurien. Dans l'Alaisien (Tongrien supérieur ou Aquitanien), l'auteur signale le *Chara destructa*, Sap., le *Chamærops dumasiana*. Le *Nymphœa Dumasi*, dont M. de Saporta a pu étudier un rhizome admirablement conservé (543), appartient au même niveau.

Jura. — MM. Abel Girardot et Buchin (534) ont signalé dans la vallée de Grusse, au pied de la montagne de Saint-Laurent-la-Roche (Jura), un gisement de plantes constitué par un calcaire tuffacé dans lequel on a reconnu des empreintes de feuilles d'amentacées et de laurinées (*Sassafras, Cinnamomum lanceolatum*). D'après M. de Saporta il se rapporte, comme le calcaire de Brognon (Côte-d'Or) et les tufs à végétaux de la Haute-Saône, à l'Oligocène supérieur (*). Le calcaire à végétaux couronne un conglomérat cimenté par une argile rougeâtre, avec argiles sableuses intercalées, qui repose lui-même en discordance sur le Bathonien.

M. Depéret (550, 552) a publié un grand mémoire sur les horizons mammalogiques miocènes du bassin du Rhône. Le miocène inférieur (Oligocène), est assez pauvre en débris. Dans les lignites de Volx (Basses-Alpes) qui appartiennent au Tongrien supérieur, on a trouvé : *Anthracotherium magnum* et *hippoïdeum*, *Platyemys Lachati*. Dans le bassin inférieur de l'Huveaune, les argiles rouges de Saint-Henri (Tongrien supérieur) ont fourni : *Rhinoceros minutus*, *Cainotherium commune*, *Anthracotherium*, *Hyopotamus*, etc. (Pour la suite, voyez plus loin à l'article *Miocène*.

Suisse. — M. Mayer-Eymar (1282) a étudié l'Aquitanien inférieur du château de Ralligen près Thun. Cette étage renferme une flore très riche : *Podocarpus eocenica*, Ung., *Pinus palæostrobus*, Ettingsh., *Quercus furcinervis* et *myrtilloïdes*, Ung., *Cinnamomum lanceolatum*, Rossm., *Eucalyptus oceanica*, Ung., *Acacia Meyrati*, Fisch. Oost., etc. En même temps, M. Mayer-Eymar y cite quelques mollusques : *Melanopsis acuminata*, Sand., *M. Heeri*, May.-Eym., *Dreissensia Basteroti*, Desh., *Cardium lucernense*, *Studeri*, May.-Eym., etc., etc.

En étudiant le Nagelfluhe du Rigi, M. St.-Meunier (1285) a pu reconnaître que certaines parties de poudingue avaient été arra-

(*) Ce serait le niveau de la mollasse rouge inférieure de Lausanne, des marnes à *Helix Ramondi* du torrent de Saint-Cassin près Chambéry, des couches à achatines de la vallée de Novalaise, d'après une notesignée J. R. publiée dans le « Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Savoie » (536).

chées aux poudingues de Vallorsines très anciens et déjà polygéniques par eux-mêmes. Il a de plus rencontré des galets avec des plantes du Flysch (*Fucoïdes Targioni*, Brong., *Chondrites vindobonensis*, Ettings.) et même de la houille (*Goniopteris longifolia*, Brong.) Enfin il cite un galet qui renferme une empreinte d'*Am. astierianus*, d'Orb., provenant probablement du Néocomien du Mont-Pilate.

ALSACE. — PROVINCES RHÉNANES. — Dans une note intéressante sur les couches à pétrole de l'Alsace (1205), dont nous avons déjà parlé plus haut, M. Andreæ donne la succession suivante des assises oligocènes en Alsace et dans le bassin de Mayence.

	HAUTE-ALSACE	BASSE-ALSACE	BASSIN DE MAYENCE
Oligocène supérieur.	Couches de Rouffach. Marnes à Cyrènes et Grès à végétaux.		Sable à Cérites. Marnes à Cyrènes. Sable d'Elsheim.
Oligocène moyen....	Grès à végétaux et à *Meletta*. Schistes à poissons. — Argile à *Septaria*. Sables marins. — Grès. — Conglomérats. Marnes. | Calcaire à asphalte.		Argile à *Septaria*. Sable marin.
Oligocène inférieur..	Grès à végét. d'Altkirch et de Schwabwiller. Marne sableuse à pétrole. Calcaire à Cyrènes et Gypse. Calcaire à Mélanies.		

Le calcaire à mélanies (*Melanoides Lauræ*) est développé au Sud de Mulhouse et forme une couche de passage entre l'Eocène et l'Oligocène. On y a trouvé le *Palæotherium medium*. La position des couches à pétrole est particulièrement intéressante; elles se trouvent surtout aux environs de Soultz-sous-Forêt, entre Wörth et Wissembourg; la source de Pechelbronn est une des plus importantes. Quant au calcaire à asphalte (il contient de 7 à 18 o/o de bitume), il est particulièrement développé à Lobsann; il renferme des débris de végétaux (*Cinnamomum*, *Juglans*, etc.).

Les conglomérats sont développés le long des Vosges jusqu'au Palatinat et, dans le grand-duché de Bade, le long de la Forêt-Noire, depuis Fribourg jusqu'à l'Odenwald.

M. Andreæ (1206) s'est occupé de la question de savoir si l'argile à *Septaria* et le sable marin du S.-O. de l'Allemagne étaient deux faciès du même étage ou bien deux formations distinctes. Dans la Haute-Alsace, lorsque l'argile à septaria prend le faciès de schistes à poissons, sa superposition sur le sable marin est évidente (coupe d'Altkirch-Hirzbach), mais plus au Nord (Grand-

Duché de Bade), cette superposition est difficile à voir, parce que le sable marin prend souvent un caractère marneux analogue à celui de l'argile à *Septaria*.

Dans le bassin de Mayence, on peut voir de bonnes coupes montrant une succession très nette, qu'il classe de la façon suivante, de haut en bas :

Argile à *Septaria*	6. Marne gris-jaune à *Hyperammina*. 5. Marnes gris-bleu à faune très riche en foraminifères.
Sable marin	4. Banc de marne calcaire. 3. Marne sableuse gris-brun. 2. Sable quartzeux gris. 1. Sable quartzeux jaune.

La faune de foraminifères si riche de la couche 5 est caractéristique de l'argile à *Septaria* et, par conséquent, est indispensable pour fixer l'âge exact des marnes de cette région. Quant au faciès littoral de l'argile à septaria, il est évident qu'il doit être représenté en Alsace par la partie supérieure des conglomérats et des grès qui se trouvent le long des Vosges et dont les parties inférieures, contenant *Panopea Heberti*, appartiennent à l'âge du sable marin.

La présence du faciès marneux du sable marin dans le Sud, et le manque de ce faciès dans le bassin de Mayence sont pour M. Andreæ une preuve de l'entrée de la mer par le Sud.

Pour terminer ce qui a trait à l'Oligocène du bassin de Mayence et de l'Alsace, nous résumerons aussi brièvement que possible la discussion intéressante qui a eu lieu entre MM. Andreæ et Kilian (1207) au sujet de la communication de ces deux régions à l'époque susdite. Pour M. Andreæ, la mer oligocène d'Alsace était ouverte à ses deux extrémités et communiquait probablement avec une mer oligocène méridionale (mer du Flysch, mer oligocène de Délémont). Il ne peut admettre qu'elle se soit terminée brusquement vers le Sud en un golfe comme le veut M. Kilian. Ce dernier n'est pas opposé à l'idée d'une communication de la mer oligocène moyenne du bassin de Mayence vers l'Est, avec une mer méridionale alpine, mais il n'admet pas d'ouverture au Sud ou au Sud-Est (Délémont, Montbéliard), pas plus qu'une communication *directe* avec le bassin de Paris comme semble l'admettre M. Andreæ. Pour M. Kilian, la communication se faisait par la Belgique et la mer du Nord; le caractère meuble des dépôts explique très bien pourquoi on n'en trouve pas trace entre le bassin de Mayence et la Belgique, comme aussi entre le même point et l'Allemagne du Nord. Un autre caractère sur lequel s'appuie M. Andreæ, pour expliquer l'arrivée de la mer dans le bassin de Mayence par le Sud, c'est le caractère méridional de la faune du sable marin dans le bassin de Mayence, le caractère septentrional n'ayant commencé qu'avec l'argile à *Septaria* qui repose en discordance sur le sable marin. M. Kilian répond que les genres *Cypræa* et *Mitra* existent parfaitement dans les Sables de Fontainebleau qui ont été déposés

par une mer venant du Nord. Du reste cette arrivée de la mer par le Sud, dès l'époque oligocène inférieure, est démontrée pour M. Andreæ par ce fait qu'il n'y a de couches oligocènes inférieures qu'en Alsace et pas dans le bassin de Mayence, et que la présence des mélanies ne s'explique que par le voisinage d'une mer. A cela M. Kilian répond que rien ne prouve qu'il n'y ait pas de couches oligocènes inférieures sous le sable marin dans le centre du bassin de Mayence, et qu'enfin les mélanies peuvent indiquer la présence d'eau douce et non d'eau forcément saumâtre.

M. Hosius (1215) a signalé l'argile à *Septaria* (Oligocène moyen) à Schermbeck, à l'Est du Wesel, sur la frontière des provinces du Rhin et de Westphalie. Ce point est situé à l'Est des gisements connus, car jusqu'ici sur la rive droite du Rhin, on ne la connaissait qu'à Bünde au N.-O. du Dévonien de Westphalie. Cet affleurement est également à 17 kilomètres du Miocène de Dingden. L'argile qui est recouverte par le lehm contient des dents de *Lamna cuspidata* et *denticulata*, Ag., *Leda Deshayesiana*, Nyst, et ce qui est encore plus important, une série de foraminifères caractéristiques.

Du reste l'argile à septaria se retrouve, d'après le même auteur (1216), sur la rive gauche de la Lippe au S.-O. de Gahlen et près de Gattrop; elle est en relation directe vers l'Est avec la craie à *Belemnitella quadrata;* au Sud, les sondages ont montré qu'elle reposait sur la même assise.

Près de Vreden on retrouve également, d'après M. Hosius (1217), des sables et des argiles qui semblent appartenir à l'Oligocène moyen.

M. von Koenen (1220) a étudié les couches à lignites des environs de Cassel. La plus inférieure se trouve sous l'argile rupélienne (argile à septaria). Il existe du reste, dans la même région, au moins trois autres horizons de lignites : l'un appartenant au Miocène inférieur se trouve sous le basalte et le tuf basaltique et au-dessus des couches sableuses de l'Oligocène supérieur marin; le second, de l'âge du Miocène marin, se rencontre au milieu du basalte ou mieux des tufs basaltiques; quant au troisième, il est pliocène.

Allemagne du Nord. — L'âge des formations ligniteuses de l'Allemagne du Nord est du reste encore à l'ordre du jour, et bien que cette question ne touche que partiellement à l'Oligocène, nous croyons devoir la traiter complètement ici.

M. Berendt (III, 1627) a fait un relevé des puits creusés dans la région de la Marche et de la Poméranie, afin de déterminer les rapports de la formation ligniteuse de l'Allemagne du Nord avec les couches oligocènes. Ainsi qu'on peut s'en convaincre par le tableau qu'il a donné et par deux grandes coupes, l'une allant de Lausitz jusqu'à Clempenow (Mecklembourg), en passant par Berlin,

l'autre de Rakov à Stettin par Francfort-sur-l'Oder, la disposition des assises est la suivante au-dessous du diluvium :

Sables, argiles et lignites (formation ligniteuse de la Marche).

Argile gris-clair.

Sables, argiles et lignites (formation ligniteuse sub-sudétique).

Sables fins quartzeux et micacés avec argiles à la base (Oligocène supérieur marin).

Sables de Stettin et argile à septaria (Oligocène moyen marin).

Sable glauconieux avec argiles à la base (Oligocène inférieur marin).

Toutes les assises ne sont pas toujours représentées : c'est ainsi que les deux inférieures manquent souvent dans la région de Lausitz, surtout la première, tandis qu'elles vont en augmentant d'épaisseur au centre de la région, sous Berlin et Francfort-sur-l'Oder. De plus, les formations ligniteuses sont rarement au complet; aux environs de Berlin, de Francfort-sur-l'Oder, on ne trouve que la supérieure.

Pour M. Berendt, la formation ligniteuse inférieure appartient à la fin de la période oligocène, comme celle de la région sub-hercynienne appartient au commencement de la même période. La formation ligniteuse qui s'étend jusqu'à la Baltique sur la Marche et la Poméranie serait, au contraire, miocène. C'est ce qu'ont prouvé non seulement les recherches de Heer, Göppert, Engelhardt sur la flore, mais aussi ce fait que les lignites du Mecklembourg appartiennent au Miocène, d'après M. Geinitz.

Les sables de l'Oligocène supérieur ont été retrouvés par M. Geinitz (1209) au Blocksberg près Meierstorp (Mecklembourg). Ils renferment des concrétions ferrugineuses, avec des fossiles le plus souvent à l'état de moules ou d'empreintes. Il faut citer surtout des gastéropodes, des bivalves, des débris de poissons et de crustacés et enfin des foraminifères, notamment *Lunulites radiatus*. La faune est parfaitement semblable à celle de Sternberg. Au-dessus viennent les lignites miocènes de Sonnenberg et de Parchim.

M. Gottsche (1212) rapporte la faune qu'il a trouvée à Itzehoe à celle des couches argileuses de l'Oligocène moyen. Parmi les nombreuses espèces citées, nous signalerons seulement : *Fusus rotatus*, Beyr., *F. elongatus*, Nyst. *Pleurotoma Konincki*, Nyst, *Voluta fusus*, Phil., *Dentalium Kickxi*, Nyst, *Leda Deshayesiana*, Nyst. etc.

La formation succinifère de l'Allemagne du Nord est généralement rapportée à l'Oligocène, aussi donnons-nous ici le résultat des nouvelles recherches que M. Sandberger (1223) vient de faire sur les espèces contenues dans l'ambre de la côte de Prusse. Cet auteur publie deux espèces d'hélicées : *Hyalina* (*Conulus*) *alveolus*, n. sp. et *Hyalina gedanensis*, Klebs. En considérant ces espèces et celles signalées par M. Klebs (*Parmacella succini*,

Klebs, *Vertigo, Balea,* etc.), on voit qu'aucune forme ne peut se comparer aux espèces européennes actuelles, mais que les formes analogues se trouvent dans le Nord de l'Amérique et dans l'Asie orientale.

Allemagne du Sud. — M. Gümbel (1214) a fait paraître un travail important sur les couches miocènes de la vallée supérieure du Danube, c'est-à-dire de la région qui s'étend entre les Alpes septentrionales, le Jura souabe et franconien et la chaîne hercynienne. Ces assises se lient intimement à l'Ouest aux formations mollassiques de la Suisse, et indirectement à celles de la vallée du Rhin; à l'Est, elles se rattachent aux formations du bassin de Vienne.

Les assises supérieures à l'Eocène présentent les particularités suivantes :

1° Un grand développement sur le bord Nord des Alpes, des marnes à cyrènes (Oligocène supérieur) qui manquent en Suisse et en Autriche, comme dans le versant septentrional du bassin.

2° L'apparition sur la bordure N.-O. du bassin de l'assise à *Helix rugulosa*, qui se borne à un étroit affleurement dont l'extrémité orientale ne dépasse pas Ulm.

3° Le remplacement de cette assise dans la région subalpine par des couches sableuses et marneuses d'eau douce avec plantes, *mollasse à plantes* qui s'étend seulement à l'Est jusqu'à la Salzach comme les marnes à cyrènes.

C'est ici que doit se placer la limite entre l'Oligocène et le Miocène proprement dit, limite qui est accusée par le retour de la mer qui a déposé la Mollasse marine; cependant dans les environs d'Ulm (Kirchberg) et dans la Basse-Bavière, il existe des couches saumâtres de l'âge du Miocène moyen (voir plus loin).

Autriche-Hongrie. — M. Rzehak (1388 et 1389) a étudié les foraminifères des argiles vertes oligocènes de Nikoltschitz en Moravie. Cette faune de 50 espèces dont une seule est calcaire, appartient surtout aux genres *Rhabdammina*, *Ammodiscus, Trochammina, Haplophragmium ;* elle renferme beaucoup de formes ou de variétés nouvelles. L'argile bleue de la même région est surtout riche en rotalidées, nodosariidées, cristellaridées et miliolidées. L'auteur y a reconnu aussi *Nummulites budensis*, Htken, une operculine nouvelle (*O. pseudodiscoïdea*) et une orbitoïde (*O.* cf. *stellata*, d'Arch.). Cette faune indiquerait plutôt le Ligurien.

L'Oligocène aux environs de Préluka se divise de la façon suivante d'après M. Hofmann (III, 1807):

Oligocène supérieur.	Aquitanien.
Oligocène moyen	Schistes à poissons et marnes blanches d'Ilonda. Couches de Csokmány. Couches saumâtres et d'eau douce de Révkörtvélyes.
Oligocène inférieur.	Calcaire de Hója.

L'Aquitanien présente dans son faciès gréseux une faune analogue à celle des couches à *Pectunculus* de Bude : *Pectunculus obovatus*, Lam., *Cytherea incrassata*, Sow., *Panopea Heberti*, Bosq., *Pholadomya Puschi*, Gf., etc. Le faciès argileux se fait remarquer par l'abondance des foraminifères et des écailles de *Meletta*, c'est-à-dire par une faune de mer profonde. La faune, à part les espèces éocènes qui manquent, a beaucoup d'analogie avec celle des couches oligocènes inférieures de Kleinzell aux environs de Bude.

Nous dirons peu de chose de l'important travail de M. Staub (1414) sur la flore, aquitanienne du Zsilthal dans la Comitat de Hunyad. Cette flore, rapportée à l'âge des marnes à cyrènes des Alpes bavaroises et du bassin de Mayence (Oligocène supérieur) par différents auteurs (MM. Suess, Heer, etc.), présente une grande analogie avec la flore actuelle de l'Amérique du Sud et surtout avec celle du Brésil; mais son caractère tropical s'accentue par la présence de plusieurs plantes de la région des steppes arabo-africains et de l'Asie orientale. Il y a cependant plusieurs types de la flore extra-tropicale du Nord, surtout de l'Amérique, versant de l'Atlantique. Ces espèces extra-tropicales sont dans la proportion de 1 à 2 avec les espèces purement tropicales.

M. Pergens (1408) a étudié les foraminifères des environs de Kolosvar. La plupart se rapportent aux couches à bryozoaires (Breder Mergel de M. Stache) qui recouvrent les couches à *Nummulites intermedia*.

Italie. — L'Oligocène des collines des environs de Turin est constitué de la façon suivante, d'après M. Sacco (1595) :

Aquitanien	Conglomérats ou marnes grisâtres avec bancs sableux et débris provenant des terrains anciens des Alpes et de l'Eocène.
Tongrien	Bancs sableux de Marmoreto à *N. intermedia*, *Fichteli*, *contorta*.

D'après le même auteur (1591), le Tongrien des environs de Voltaggio comprend deux assises : 1° le Tongrien inférieur, formé surtout par un conglomérat avec des brèches calcaires et serpentineuses à la base; 2° le Tongrien supérieur, constitué par des marnes gris-verdâtre. La glauconie de Voltaggio, rapportée à l'Helvétien par M. Taramelli, appartient au Tongrien inférieur.

L'Aquitanien qui a jusqu'à 1.000 mètres de puissance est principalement sableux.

M. de Stefani (1597) attribue au Miocène inférieur un calcaire corallin qui se trouve près de Renno dans le Modenais. Ce calcaire sous-jacent à la formation serpentineuse et jusqu'ici rapporté à l'Eocène, est identique à celui de Rio dei Zunini près Sassello en Ligurie, qui repose en discordance sur l'Eocène supérieur. C'est

donc au Miocène inférieur qu'il faut rapporter ce calcaire et placer plus haut les terrains avoisinants.

M. Nicolis (1587) décrit les marnes de Porcino (Vallée du Tasso), dans lesquelles il a trouvé avec un grand nombre de foraminifères : *Terebratula ampulla*, Brocchi sp., *Terebratulina tenuistriata*, Leym. ? *Pholadomya Puschi*. Les quelques fossiles déterminables le conduisent, malgré l'existence de formes éocènes, à rapporter cette assise à l'Oligocène inférieur ; ce serait un faciès de mer profonde, ce qui expliquerait les différences très grandes qu'il présente avec les dépôts du même âge du Vicentin. (Marnes de Priabona, tufs de San-Gonini, partie inférieure des couches de Castel-Gomberto, etc., etc.)

Egypte. — M. Mayer-Eymar (III, 2164) rapporte au Tongrien un grès calcaire qui se trouve aux portes du Caire, entre le chemin de fer et la mosquée Kaïl-Beil ; il renferme *Melania Nysti*, *Melanopsis subulata*, Sow., *Tellina mixta*, Desh. Cette découverte jette un jour nouveau sur l'âge des formations d'eau douce de l'Egypte. C'est à cette époque qu'auraient apparu les phénomènes geysériens qui ont été signalés par Schweinfurth et qui sont attestés par de vraies forêts silicifiées. L'auteur se demande si les singulières formes affectées par les grès dans la forêt de Fontainebleau ne seraient pas dues à un phénomène du même genre.

Amérique. — D'après M. A. Heilprin (2010), les couches tertiaires les plus inférieures de la Floride consistent en un calcaire à miliolites (couches de la rivière Homosassa), d'âge peut-être oligocène. Cet étage est représenté surtout par le calcaire à orbitoïdes de la rivière Cheeshowiska. Ces couches renferment *Orbitoïdes ephippium* (*O. sella*) de Biarritz, *Nummulites Willcoxi* et *N. floridensis*.

SYSTÈME MIOCÈNE

Belgique. — On tend de plus en plus à rapporter au Miocène les dépôts inférieurs du « Pliocène » d'Anvers. C'est ce qui résulte de la lecture de la note de M. van den Broeck sur les environs de Lierre (686). Cet auteur établit que le sous-sol tertiaire de la région est constitué d'une part par une minime zone d'argile oligocène rupélienne, localisée vers le bas cours de la Nethe, d'autre part par les deux horizons du *Miocène* anversien, c'est-à-dire la zone à *Panopea Menardi* inférieurement et la zone à *Pectunculus pilosus* supérieurement ; cette dernière zone semble surtout bien caractérisée non seulement par *P. pilosus*, mais par *Pecten Cailliaudi* et *Brummeli* et par *Glycimeris angusta*. Le Pliocène diestien, indiqué par

MM. van Ertborn et Cogels sur une grande étendue, n'existerait pas d'après M. van den Broeck ; ce serait un dépôt quaternaire.

FRANCE. — *Bassin de l'Aquitaine.* — Ce bassin présente un magnifique développement des assises miocènes, surtout de celles qui appartiennent aux étages inférieurs (Langhien et Helvétien). Leurs faunes si riches se lient si bien à celles de l'Aquitanien que l'on hésite encore sur le niveau qui doit séparer cet étage du Langhien. Les deux auteurs qui se sont le plus occupés de cette question, Tournouër et M. Benoist, ne sont pas d'accord ; tandis que le premier ne fait commencer le Miocène proprement dit qu'à la Mollasse de Léognan ou au sable rose à *Ancilla glandiformis*, le second y range déjà les faluns de Larriey et de Mérignac, ainsi que la marne d'eau douce de Saucats (n° 5 des coupes de Tournouër).

Voici du reste comment M. Benoist (521) subdivise le Miocène du Sud-Ouest:

Langhien. — Sables et mollasses de Saucats et Léognan, de Mérignac et de Saint-Paul-les-Dax à ptéropodes.

Helvétien. — Sables et mollasses à *Cardita Jouanneti* et échinides.

Tortonien. — Argile à pleurotomes.

Langhien. — Cet étage caractérisé d'une façon générale par la *Vaginella depressa*, se divise en trois assises :

c.) Sables blancs à *Olivancillaria Basteroti* et à *Tellina strigosa.*

b.) Faluns bleus et jaunes à *Cancellaria acutangula.*

a.) Mollasses à *Squalodon* et sables à *Ancilla glandiformis* et *Cytherea Lamarcki.*

La première assise *a*, très riche en fossiles, se voit bien dans le vallon de Saucats où elle repose sur le calcaire gris de l'Agenais. Dans la tranchée de la route du Som, elle comprend :

4. Sable rose à *Ancilla glandiformis* et *Cassis Rondeleti.*
3. Calcaire blanc à *Limnea urceolata* et *Planorbis solidus.*
2. Marne blanche à *Dreissena girondica, Planorbis declivis.*
1. Sable jaune à *Potamides plicatus*, et *submargaritaceus.*

Au hameau de Larriey, le sable jaune 1 à potamides est remplacé par une argile verte à *Mytilus aquitanicus*, surmontée par un sable marin à *Ocinebra Basteroti, Trochus Bucklandi, Lucina incrassata,* etc. (falun de Larriey.)

Le falun du Peloua à *Ancilla glandi formis, Conus Aldrovandi* et *submercati, Strombus Bonelli, Cassis Rondeleti, Ranella tuberosa, subgranifera, marginata,* etc., etc., qui contient la plus riche faune du Sud-Ouest, appartient à cette première assise *a* du Langhien. A la même époque se rapportent le sable gris de Léognan à *Cytherea Lamarcki* et *Cerithium salmo,* le sable gris à *Melongena Lainei* de Martillac, le falun de Mérignac divisé en deux par un petit lit d'eau douce, ainsi que la mollasse ossifère à *Squalodon* et *Scutella subrotunda* de Léognan, de Caupian (Saint-Médard-en-Jalle) et de Canéjan.

L'assise *b* comprend en général des faluns jaunes inférieurement

(falun type du Coquillat à Léognan, de la Cassagne, du Pas de Barreau à Martillac), et des faluns bleus (Lagus, Léognan, Moras) supérieurement. Ils contiennent la même faune, extrêmement riche du reste : *Vaginella depressa, Tudicla burdigalensis* et *rusticula, Dorsanum Veneris, Cancellaria acutangula, Trochus patulus, Proto cathedralis, Cytherea erycina,* etc., etc.

L'assise *c* présente un caractère moins franchement marin, indiquant déjà un léger exhaussement. C'est le falun de Saucats (Pont-Pourquey) à *Terebra fuscata, Basteroti, subcinerea, Columbella girondica, Nassa Basteroti, Dorsanum baccatum, Cerithium pictum, Mactra striatella, Tellina strigosa, Grateloupia irregularis, Lucina columbella,* etc. On le retrouve à Cestas.

Pendant que ces dépôts marins se constituaient dans le Bordelais, se formaient les couches lacustres de l'Armagnac qui sont quelquefois précédées d'un dépôt marin analogue à celui de Larriey-Mérignac, notamment à Bournic. Ce dépôt est quelquefois surmonté d'une couche à *Ostrea aginensis ;* puis viennent les argiles gypsifères de Réaup (Gers) et au-dessus les calcaires à *Helix Larteti, Melania Escheri* qui renferment la faune si riche de Sansan à *Mastodon angustidens.*

Helvétien. — L'Helvétien de la Gironde, caractérisé par *Cardita Jouanneti,* comprend trois zones qui sont de haut en bas :

c.) Mollasses et sables à *Clavatula gothica.*

b.) Mollasses et sables à *Pecten solarium.*

a.) Mollasses et sables à *Pecten Besseri.*

Les premières (*a*), qui se voient à Martignas, reposent sur un conglomérat à polypiers avec *O. aginensis* et fossiles roulés du Langhien. Elles contiennent de nombreux moules de coquilles, mais surtout des pectens avec le test (*P. Besseri* et *scabrellus*), et l'*Echinolampas hemisphæricus.* Elles sont recouvertes par les sables coquilliers de Saint-Jean-d'Illac que l'on rencontre à la Sime (Saucats) avec *Panopea Menardi, Cardita Jouanneti, Pectunculus pilosus.*

Les mollasses *b* se voient à Salles, au Château de Puységur, où elles renferment surtout *Panopea Menardi, Pecten Sallomacensis,* Tourn.; elles sont surmontées par des sables jaunes (Minoy, Moulin Debat) à *Cytherea pedemontana* et *Cardita Jouanneti,* ou par une mollasse à dents de *Carcharodon* avec la même faune que précédemment, mais à l'état de moules ou d'empreintes.

L'assise *c* se voit à Largileyre (Salles) où elle est très riche et renferme, avec une masse de *Cardita Jouanneti,* surtout : *Venus umbonaria, Cytherea pedemontana, Cardium hians, Conus maculosus, Murex turonensis, Xenophora infundibulum.*

L'Helvétien dans l'Armagnac comprend les faluns de Gabarret et Rimbès à *Murex syrticus, Arca turonica,* puis les mollasses à *Ostrea crassissima, Cardita Jouanneti* de Réaup, Baudignan et enfin les faluns de Gabarret et Baudignan à *Cardita Jouanneti, Venus Dujardini, Pecten solarium,* etc.

Dans les Landes, le Langhien est constitué par les sables argileux de Saint-Paul-les-Dax et de Mimbaste, et par ceux à faune de Larriey-Merignac que l'on rencontre à Saint-Avit.

L'Helvétien comprend des mollasses analogues à celles de Martignas; on les trouve à Saugnac, Mimbaste, Sort, Cabran, Garrey, Ozourt, Poyartin; elles renferment *Clypeaster marginatus, Echinolampas hemisphœricus* et sont quelquefois surmontées par un banc sableux ou mollassique à *Cardita Jouanneti* (bords de la Midouze, Bastennes, Gaujac). Le falun de Salles est aussi représenté aux environs d'Orthez par le falun bleu de Sallespisse et du Paren et par les sables à *Clavatula gothica* de Salies de Béarn.

Tortonien. — Le Tortonien ne serait formé dans la région que par les marnes bleues de Saubrigues à *Pleurotoma rotata, monile, dimidiata, Nassa prismatica, tenuistriata*, etc. Quant à celles de Saint-Jean-de-Marsacq qu'on lui a quelquefois rapportées, elles seraient langhiennes d'après M. Benoist.

La coupe du ruisseau de Moras, près la Brède (Gironde), a été l'objet de discussions de la part des géologues bordelais. L'Oligocène supérieur comprend, d'après M. Benoist (546) et M. Croizier (548), les trois assises fondamentales du vallon de Saucats :

3. Calcaire lacustre.
2. Roche sableuse à *Lucina aquitanica* et *Potamides margaritaceus*.
1. Marne à *Neritina Ferussaci* du Moulina.

Au-dessus nous trouvons, d'après M. Croizier, les couches suivantes (Miocène proprement dit) :

7. Falun bleu à *Voluta Lamberti*, etc.
6. Falun gris à *Pecten burdigalensis*.
5. Marne et calcaire lacustre, en amont du deuxième pont.
4. Falun coquillier du premier pont.

M. Benoist n'ayant pu voir l'intercalation du n° 5 entre les n°s 4 et 6, croit que le n° 5 de M. Croizier n'est qu'un bombement du n° 3 entre les n°s 4 et 6. Ce fait serait plus conforme à ce qui se voit ailleurs, puisque la marne lacustre n° 5 du vallon de Saucats n'a été retrouvée jusqu'ici qu'au moulin de l'Eglise.

Le falun n° 4, qui correspond à celui de Larriey et est particulièrement riche, comprend 110 espèces parmi lesquelles : *Cytherea undata*, Bast., *Lucina incrassata*, Dub., *L. dentata*, Bast., *Arca cardiiformis*, Bast., *Turritella desmarestina*, Bast., *Trochus Bucklandi*, Bast., *Cerithium plicatum*, Brug., *C. margaritaceum*, Brocchi, *C. calculosum*, Bast., *C. girondicum*, May., etc., etc.

Le falun n° 6 comprend 148 espèces, notamment :

Venus islandicoïdes, Lamk., *Pectunculus cor*, Bast., *Pecten burdigalensis*, Lamk., *Vaginella depressa*, Daud., *Turritella terebralis*, Lamk., *T. turris*, Bast., *Proto cathedralis*, Blain., *Fusus burdigalensis*, Bast., etc.

La faune du falun bleu n° 7, très analogue, renferme 110 espèces (*). Ces deux derniers faluns correspondent à ceux de Léognan.

(*) Ces chiffres sont ceux qui ont été relevés dans les belles collections de M. Degrange-Touzin.

M. Benoist (545) donne la coupe suivante du Miocène, dans les environs de Saint-Avit (Landes). Elle présente de haut en bas :

Sable des Landes.

8. Sable à *Corbula aquitanica.*
7. Mollasse sableuse en plaquettes.
6. Sable à *Ostrea undata.*
5. Mollasse à *Corbula Tournoueri, O. digitalina, Lucina incrassata, Tellina aquitanica.*
4. Grès calcaire gris.
3. Sable argilo-calcaire à *Meroe Aturi.*
2. Mollasse en plaquettes.
1. Mollasse grèseuse très fossilifère à *Melongena Lainei, Lucina incrassata* et *globulosa*, etc.

Cette dernière couche, base du Miocène pour M. Benoist, repose sur un calcaire lacustre gris à *Planorbis solidus, Limnea urceolata, Helix Capgrandi*, etc. Celui-ci surmonte la mollasse de Roquefort à *Ostrea rudicula* et *intermedia* (niveau de Gaas), qui elle-même repose sur le *Nummulitique* (Cal. à alvéolines et *N. Ramondi.*)

La faune de Saint-Avit est très riche ; M. Benoist en donne une liste d'environ 300 espèces. Elle correspond bien à celle des couches de Larriey (vallon de Saucats) dont M. Benoist fait la base du Miocène proprement dit, et que Tournouër mettait dans l'Aquitanien supérieur. Le dépôt de Saint-Avit s'étend surtout sur la rive droite du Midou, depuis le pont de Saint-Avit jusqu'aux environs de Roquefort ; vers Mont-de-Marsan il est recouvert par des argiles non fossilifères (argiles de l'Armagnac d'après MM. Jacquot et Raulin) qui précèdent la mollasse à *Cardita Jouanneti* des coteaux qui entourent la ville.

M. Gourdon (557) donne, d'après M. Déperet, la description de deux fragments appartenant à des mammifères miocènes du Sud-Ouest. L'un est une demi-mandibule appartenant au genre Sus (*Sus steinheimensis*, Fraas), provenant de Marciac (Gers) ; cette espèce appartient au Mayencien (base du Miocène proprement dit). L'autre est une dent du *Listriodon splendens*, H. v. Meyer, qui provient de Valentine près Saint-Gaudens et qui se trouve généralement dans l'horizon de Simorre.

M. Marty (559) a également trouvé dans les sables miocènes de Tournan près Simorre, sept squelettes d'âges divers qui se rapporteraient au *Mastodon angustidens*, Cuv.

Bassin du Sud-Est. — M. de Sarran d'Allard (544) signale un lambeau de mollasse marine à *Pecten præscabriusculus* à Vinsas, près Pont-Saint-Esprit.

M. l'abbé Boulay (547) a étudié la flore fossile rencontrée dans deux localités des environs de Privas, à Charay et à Rochesauve. Dans la première, c'est dans un dépôt de tripoli blanc, enclavé lui-même dans un tuf bréchiforme, dépendant d'une coulée basal-

tique, que se trouvent les restes de végétaux. Dans la seconde, le gisement se montre au-dessous des marnes néocomiennes dans une couche très mince, constituée par de l'argile et des cendres volcaniques mélangées de débris de diatomées. Les deux gisements renferment environ 150 espèces, dont 119 ont pu être déterminées.

Cette flore, bien que dépourvue de palmiers et très pauvre en laurinées, renferme cependant surtout des espèces comprises actuellement entre le 25e et le 40e degré de latitude Nord (Algérie, Perse, Japon, etc.).

Nous citerons particulièrement des conifères : *Pinus Junonis, gæthana, Cedrus vivariensis;* des bétulacées, *Betula macrophylla, prisca;* des cupulifères, *Quercus præcursor, mediterranea, Fagus pristina;* des laurinées, *Laurus primigenia, princeps, Cinnamomum polymorphum, Sassafras;* des ampélidées, *Vitis teutonica, prævinifera;* des magnoliacées, *Magnolia Dianæ*, etc., etc.

C'est avec le niveau d'Œningen (Miocène supérieur) que cette flore a le plus d'analogie; c'est à ce niveau que la placent MM. de Saporta et l'abbé Boulay.

Dans ses recherches sur les horizons mammalogiques miocènes, M. Depéret (550, 551, 552) rapporte au Langhien le gisement de la Grive-Saint-Alban (Isère). Cette faune est renfermée dans les argiles rouges à minerai de fer pisolithique qui remplissent les fentes du calcaire bajocien. Elle comprend 35 mammifères (*Pliopithecus antiquus, Amphicyon major, Erinaceus sansaniensis, Mastodon angustidens, Rhinoceros sansaniensis, Dremotherium*, etc., etc.), 7 oiseaux (*Phasianus medius*, etc.), 5 reptiles ou batraciens. Cette faune a 17 espèces communes avec celle de Sansan; quelques formes semblent un peu plus jeunes et rappellent l'horizon de Simorre ou de Steinheim.

L'Helvétien, étage marin par excellence, ne renferme guère de vertébrés terrestres; cependant les espèces recueillies à Oussiat, Lyon, Saint-Fons, Vienne, etc., indiquent une faune de passage entre le Miocène moyen et le Miocène supérieur; elle comprend surtout : *Dinotherium giganteum, Cuvieri, Hipparion gracile, Listriodon splendens*, etc.

M. Depéret rapporte au Tortonien (horizon d'Eppelsheim) les sables de la Tour du Pin, la mollasse de Saint-Jean de Bournay (Isère) avec *Dinotherium giganteum* et *Hipparion gracile*, les lignites de Saint-Martin-du-Mont près Soblay (Ain) à *Hipparion gracile, Sus major*, etc. Enfin on peut citer du même horizon l'*Hipparion gracile* à Tersanne, le *Mastodon turicensis* à Pommiers (Isère), le *Dinotherium giganteum* à Saint-Jean-le-Vieux (Ain), Montmirail (Drôme).

L'horizon de Pikermi, si bien étudié au Mont Luberon par M. Gaudry, se retrouverait à la Croix-Rousse où Jourdan a recueilli une belle faune qui a fourni à M. Depéret (550, 552) : *Dinotherium Cuvieri, Rhinoceros Schleiermacheri, Gazella deperdita,*

Hipparion gracile, *Hyaemoschus Jourdani*, *Dromotherium*, etc. Nous rappellerons que cet horizon, qui correspondrait à celui du Belvédère (Vienne) et aux couches à congéries, devrait être placé plutôt à la base du Pliocène.

M. Hollande (558) signale la mollasse marine au tunnel de l'Epine près Chambéry ; il y a recueilli : *Carcharodon megalodon*, Ag., *Oxyrhina xiphodon*, Ag., *Pecten præscabriusculus* et *Echinolampas hemisphœricus*. Cette assise se relie à celles de la Suisse occidentale par les couches de Seyssel et de Maclens à *Carcharodon megalodon*.

Jura et Suisse. — M. Gustave Dollfus (532) a indiqué de nouveaux lambeaux tertiaires dans les vallées les plus hautes du Jura, aux environs de Pontarlier ; l'un se trouve dans le vallon des Lavaux, à 3 kilomètres au Nord de la ville, l'autre au S.-E., entre le fort de Joux et les Verrières françaises.

Le premier lambeau, qui repose sur le Cénomanien, est constitué par une marne blanche calcaire et noduleuse. Cette marne ne renferme que des moules d'hélix (*Helix sylvana*, Klein) ; plus haut dans des marnes grises, se trouvent des empreintes de *Melanoïdes Escheri*.

Le deuxième lambeau, celui des Verrières, est constitué par une mollasse à *Pecten scabrellus*, *Ostrea crassissima*, c'est-à-dire helvétienne. Elle se trouve également aux Creux, à la Vorbe, aux Gauffres. Près de ce dernier endroit, on voit, au-dessus de la mollasse, la marne à *Helix* des Lavaux. En considérant l'uniformité de la marne à *Helix*, son identité avec celle de la Chaux-de-Fonds et du Locle, M. Dollfus est amené à conclure qu'elle s'est déposée sur un pays plat, et que le plissement du Jura n'a eu lieu qu'après le Miocène moyen ou même le Miocène supérieur. Il croit que la rupture des plis de la chaîne par des accidents presque perpendiculaires aux premiers, c'est-à-dire par des failles et des rejets prolongés, a eu lieu à l'époque pliocène et que la surélévation du massif est peut-être postérieure au diluvium glaciaire (Diluvium inférieur).

En comparant ces couches avec celles d'autres parties du Jura, M. Dollfus arrive au tableau suivant :

Œningien? Marne calcaire des Lavaux, calcaire du Locle à *Helix sylvana*.

Helvétien	3 Argile rouge à *H. Larteti*, des Verrières, du Locle, etc. 2 Marne grise et mollasse à *Melanoïdes Escheri* (mêmes localités). 1 Mollasse marine à *Pecten scabrellus* (Idem).
Aquitanien	Marne et mollasse rouge du pied du Jura à *Helix rugulosa*.

M. Gustave Dollfus a ajouté à sa note des considérations sur quelques espèces de détermination difficile, telles que : *Helix Larteti*, *rugulosa*, *sylvana*, *Melanoïdes Escheri*. En ce qui concerne

cette dernière espèce, il lui reconnaît une forme oligocène dont le type est la *Melania Lauræ*, Math. et une forme miocène (*Melania Escheri*, Brongniart, *Melania aquitanica,* Noulet).

M. Baltzer (1284) a trouvé dans le grès marin de la colline du Bantiger près Berne, appartenant à l'âge de la Mollasse marine, un banc presque uniquement formé de débris de balanes (*Balanus tintinnabulum*). Le même fait se voit au Belpberg.

Allemagne occidentale et septentrionale. — Le Miocène n'est représenté dans le grand duché de Bade que par le calcaire d'eau douce de Tüllingen qui, pour M. Andreæ (1205), appartient à la partie supérieure de l'assise inférieure. Il correspond ou bien aux couches à corbicules, ou mieux aux couches à coquilles terrestres. Les sables de Riedselz (Basse-Alsace) seraient contemporains des sables à *Dinotherium* du bassin de Mayence (Miocène supérieur).

M. Hosius (1217) a retrouvé des traces de l'étage miocène entre Vreden et Zwillbrock sur la frontière hollandaise. Ces assises correspondent surtout à celles de Barlo au N.-E. de Bocholt et à celles de Dingden.

M. Gottsche (1213) a publié un travail important sur les grès du Holstein déjà étudiés par MM. Beyrich et von Koenen. Ces couches qui rentrent à peu près toutes au même niveau appartiennent par leur faune, qui ne contient pas moins de 212 espèces, au Miocène inférieur ou moyen. Elles doivent être plus anciennes que l'argile micacée de la vallée inférieure de l'Elbe, d'abord à cause du grand nombre d'espèces oligocènes qu'elles contiennent, en outre par ce fait que la proportion des gastéropodes de la pierre du Holstein passant dans le Pliocène est de 42 o/o tandis que celle des gastéropodes de l'argile micacée y est de 56 o/o. Ces couches du Holstein se trouvent dans un grand nombre de points du Jutland (Sahl près Skive, Fredericia), du Schleswig, du Holstein et du Lauenbourg, du Hanovre septentrional, du Mecklembourg et enfin de la province du Rhin (Xanten).

Ce serait le cas de parler ici des lignites de l'Allemagne du Nord, mais nous avons traité cette question à propos de l'Oligocène, p. 398.

Allemagne du Sud. — Autriche. — Dans la haute vallée du Danube, M. Gümbel (1214) (*) constate que les couches saumâtres de Kirchberg (près d'Ulm) et de Passau, dont la faune a déjà beaucoup d'analogie avec celle des couches à congéries et qui reparaissent en Moravie, d'après MM. Rzehak et Sandberger, ne sont qu'un faciès de la Mollasse miocène moyenne qui est marine, faciès dû à

(*) Voy. plus haut p. 400.

leur dépôt dans de petits golfes. Les couches les plus inférieures de la Mollasse marine renferment l'*Ostrea crassissima* et une quantité de *Pecten* qui les fait rentrer dans le Miocène inférieur (Langhien.) Au-dessus viennent des marnes et des sables marneux glauconieux qui forment le Miocène moyen. La partie supérieure de cet étage est constituée par le Schlier d'Ottnang si riche en fossiles et qui ne peut pas, d'après l'auteur, se paralléliser avec les couches de Grund et encore moins avec le premier étage méditerranéen ; c'est avec la faune de Baden que celle d'Ottnang a le plus d'analogie. Du reste l'auteur fait remarquer que le mot de *Schlier*, donné dans la Haute-Autriche à toutes les assises plus ou moins marneuses, n'indique pas un horizon géologique bien défini.

Les couches qui viennent au-dessus des assises marines du Miocène moyen, sont formées par une mollasse d'eau douce et des argiles à lignites qui, dans bien des points de la bordure du Jura, sont remplacées par un calcaire d'eau douce à *Helix sylvana*. Elles forment pour une grande part le Miocène supérieur et sont du même âge que les couches sarmatiques de l'Est. Des conglomérats et des lits de cailloux terminent cette formation.

M. Kittl (1382) a étudié la faune des argiles miocènes (Tegel) de Walbersdorf, et il a pu reconnaître que c'était avec la faune des couches de Baden qu'elle avait le plus d'analogie. Cependant un grand nombre d'espèces appartiennent également au Schlier d'Ottnang (*) ; il y en a aussi de communes avec celles d'Ostrau.

Nous citerons comme espèces remarquablement abondantes : *Aturia Aturi*, *Vaginella austriaca*, *Ringicula buccinea*, *Chenopus alatus*, *Trophon vaginatus*, *Pleurotoma modiola*, *Natica helicina*, *Corbula gibba*, *Gryphæa cochlear*, *Ceratotrochus multiserialis*, etc.

Le même auteur a publié un important travail sur les couches miocènes du district houiller d'Ostrau-Karwin (1381). Les couches qui paraissent sous le diluvium très épais (50 mètres) se montrent rarement au jour. On ne peut les étudier que dans les sondages.

M. Kittl y reconnaît deux sortes de formations : une formation argileuse de mer profonde et une formation littorale.

La première se voit à Petrzkowitz, Hultschin, Witkovitz, Polnisch-Ostrau, Peterswald, Orlau, etc., et contient une faune nombreuse (81 espèces) qui a beaucoup d'analogie avec celles de Ruditz (27 espèces communes), Lapugy, Baden (23 espèces communes) ; il y a en plus quinze espèces nouvelles. Les différences entre la faune d'Ostrau et celle de Baden peuvent s'expliquer soit par une différence de profondeur de mer — les couches d'Ostrau étant les plus profondes — soit par une distribution géographique particulière de la mer qui les a déposées, soit par une différence d'âge — celles de Baden étant un peu plus récentes. Il est vraisemblable qu'elles appartiennent pour la plus grande partie aux couches

(*) On pourrait même se demander s'il n'y a pas deux niveaux.

les plus anciennes du Néogène méditerranéen ; dans certains points où elles recouvrent les tufs basaltiques (entre Hruschau et Polnisch-Ostrau), elles pourraient être un peu plus récentes, sans appartenir cependant à un autre étage que celui des formations littorales.

Les formations littorales miocènes de cette région consistent surtout en tufs basaltiques, en sables argilo-calcaires mélangés de cailloux de basalte. Le tuf de Jaklowetz renferme 29 espèces, dont 4 nouvelles, 15 communes avec le 2e étage méditerranéen et 11 avec le 1er; c'est donc avec les sables de Loibersdorf que cette faune a le plus d'analogie; peut-être est-elle un peu plus ancienne.

M. Neumayr (1383) a signalé des restes de *Listriodon* dans le calcaire de la Leitha près de Mannersdorf et de Loretto.

M. Vacek (1392) a étudié des restes de *Mastodon* découverts dans les Alpes autrichiennes. Ce sont d'abord des mâchoires qui proviennent de Knittefeld (vallée de la Mur) et qui se rapportent à une petite variété du *Mastodon angustidens*, Cuv. Les couches dans lesquelles on les trouve renferment des congéries qui ont été rapportées au *Cong. triangularis*, Partsch, c'est-à-dire à une espèce du Miocène supérieur (ou du Pliocène inférieur, suivant les classifications); d'un autre côté la flore a un caractère miocène inférieur. La présence du *Mastodon angustidens* confirmerait cette dernière manière de voir. Les autres débris sont des dents provenant du ravin de la Wirta aux environs de Bregenz et se rapportant au *Mastodon tapiroïdes*, Cuv. Ils ont été trouvés dans des couches charbonneuses, sur lesquelles repose une zone dans laquelle M. Th. Fuchs a signalé : *Pyrula rusticula*, Bast., *Fusus burdigalensis*, Bast., c'est-à-dire des espèces miocènes.

M. Ad. Hofmann (1380) a reconnu, dans les couches charbonneuses de la montagne de Labitschberg près Gamlitz (Styrie), les restes de deux cervidés, *Cervus lunatus*, H.v. Meyer, *Palaeomeryx Bojani*, H. v. Meyer. Il a aussi reconnu *Hyaemoschus crassus*, Lart. et quelques débris d'*Hyotherium*.

Les couches miocènes de Lavamund (Carinthie) sont très analogues à celles de Styrie, d'après M. Penecke (1387); cependant elles s'en distinguent par l'absence du calcaire de la Leitha à *Lithothamnium*.

On peut y reconnaître deux horizons : l'horizon inférieur qui correspond à celui de Grund (Zone à *Cerithium Duboisii* et *Pereira Gervaisi*) et à celui de Saint-Florian (Styrie) et l'argile à *Pecten cristatus*, qui est l'équivalent du calcaire de la Leitha et de l'argile de Baden (zone du *Pecten aduncus*). Cet horizon repose transgressivement sur le premier et se voit bien dans le ruisseau de Gummersdorf entre Mühldorf et Rojact. Plus haut le Miocène n'est constitué que par des assises d'eau douce consistant surtout en lignites et en grès ou argiles à empreintes de plantes. Le tout est recouvert

par un sable jaune fin, fluviatile, ou lacustre à *Mastodon angustidens* (espèce de la 1re faune de mammifères miocènes du bassin de Vienne) tandis que le sable du bassin de Gratz est plus récent, les espèces qu'il renferme appartenant à la 2e faune des mammifères du bassin de Vienne, (horizon de Belvédère).

Sous le sable à *Mastodon*, on observe, dans une tranchée de chemin de fer à Plestetten, une bonne coupe de l'horizon de Grund qui est constitué de la façon suivante de haut en bas :

c. Argile sableuse bleue à *Mytilus Haidingeri*, *Nerita picta*, *Natica Josephinia*, *Cerith. lignitarum*, *Nassa Dujardini*, etc.

b. Lignites (3 à 4 centimètres d'épaisseur).

a. Argile bleue sableuse à *Cerithium florianum*, var.

Le tout repose sur le Trias.

Les lignites de Keutschach près Klagenfurth ont fourni à M. Vacek (1393) des restes de pachydermes intéressants, appartenant aux genres *Tapirus*, *Rhinoceros* et *Mastodon*. Les dents de tapir rappellent beaucoup celles du *Tapirus priscus*, Kaup, d'Eppelsheim et du *Tapirus arvernensis*, Cr. et Joub. du Pliocène d'Auvergne, mais elles sont plus petites et de ce fait là, se rapprochent du *Tapirus Poirieri* du Miocène moyen du bassin de Paris et du *Tapirus helveticus* de la mollasse suisse.

L'auteur rapporte au *Rhinoceros sansaniensis*, Lart. une molaire de la mâchoire inférieure gauche. Quant aux dents de mastodonte, elles se rapportent au *M. tapiroides*, Cuv. et *Mastodon longirostris*, Kaup. Il résulte de cette étude qu'à part le *Mastodon longirostris*, on pourrait ranger les lignites de Keutschach dans le Néogène inférieur. La *Mastodon longirostris* au contraire appartient à la faune terrestre la plus récente du bassin de Vienne qui est caractérisée par *Hipparion gracile*, *Dinotherium giganteum*. On pourrait donc se demander si les lignites de Keutschach n'appartiennent pas à deux époques différentes.

Les couches ligniteuses qui se rencontrent dans la formation miocène sont du reste très développées en Carinthie, ainsi qu'il résulte des recherches de M. Seeland (1391). A l'étage inférieur appartiennent des charbons brillants qui ont jusqu'à 552 mètres de puissance aux mines de Lieschau ; l'étage supérieur contient de vrais lignites qui, aux mines de Penken, ont jusqu'à 647 mètres d'épaisseur.

Galicie. — M. Niedzwiedski (1404) a reconnu dans les couches miocènes de Wieliczka et de Bochnia, si importantes par leurs dépôts salifères et par l'abondance des foraminifères, quelques mollusques qui présentent un certain intérêt, étant donnés la rareté et le mauvais état de conservation des fossiles dans cette région. Ce sont : *Pecten denudatus*, Reuss, *Pecten* cf. *trigonocosta*, Hilber, *Nucula nucleus*, Lin. et deux espèces nouvelles : *Modiola solitaria* et *Turritella Rabae*.

Nous ne quitterons pas la Galicie sans dire un mot des gisements de pétrole qui d'après un article de *La Nature* (1423), se rencontrent sur une longueur de 300 kilomètres et sur une largeur de 30, dans un grès jaunâtre poreux appartenant aux périodes éocène et miocène. Dans certains points de la Galicie centrale (Wielzrono par exemple), il existe de véritables puits jaillissants de pétrole.

Les couches pétrolifères de Sloboda Rungorska, qui sont constituées par des marnes appartenant probablement au Miocène supérieur, renferment une variété de cire minérale qui a été étudiée par MM. G. Dollfus et Stanislas Meunier (1377); elle répond à la formule CH. L'âge de ces couches est à peu près celui du sel gemme de Wieliczka.

Nous trouvons du reste, dans une note de M. Rateau (1412), des détails intéressants sur les gisements d'ozokérite ; on sait que cette cire minérale se rencontre dans les régions pétrolifères de l'Utah et de l'Arizona, du Caucase et des Carpathes. Les couches dans lesquelles elle se trouve sont quelquefois crétacées (Wernsdorf), mais le plus souvent c'est dans le Tertiaire qu'elle se rencontre (*); c'est le cas de l'Utah et de l'Arizona où le gisement est probablement miocène : c'est ce qui se voit aussi dans les Carpathes. A Boryslaw (Galicie) l'ozokérite est répandue dans des schistes bleus et des grès miocènes reposant sur les schistes à ménilite de l'Eocène moyen. Une grande fracture met également en contact ces couches miocènes avec le grès des Carpathes, très pétrolifère (Nummulitique et Cretacé), et on peut se demander si ce n'est pas par cette fracture que les produits hydrocarbonés ont pénétré dans les couches néogènes.

A Dwimacz et Starunia, dans la même région, les couches à ozokérite reposent sur des argiles salifères également miocènes.

Hongrie. — L'étage méditerranéen (Miocène) se divise en deux groupes aux environs de Preluka. Voici d'après M. K. Hofmann (III, 1807), la succession des couches dans ces deux groupes :

Méditerranéen supérieur	Tuf dacitique. Argiles schisteuses et grès subordonnés.
Méditerranéen inférieur	Couches d'Hildalmas. Argile à foraminifères de Kettösmezö. Couches de Korod.

Les couches de Korod renferment une faune intéressante : *Turritella cathedralis*, Brong., *Ficula condita*, Brong., *Fusus burdigalensis*, Bast., *Cytherea erycina*, Lamk., bref une faune langhienne.

(*) Au Kouban, l'ozokérite se trouve à la limite du Cretacé supérieur et du Tertiaire inférieur.

Les couches qui viennent au-dessus n'ont pas une faune remarquable. Elles sont recouvertes par les assises normales : couches sarmatiques avec gypse à la base et couches à congéries au-dessus.

SERBIE. — M. Pergens (2560 et 2561) a étudié les foraminifères du Tasmadjan à Belgrade; ils se rencontrent dans le Tortonien qui renferme là : *Cardita Jouanneti*, Bast., *Pholadomya rectidorsata*, Hörn., *Pecten latissimus*, Brocchi. Sur 27 espèces, 23 appartiennent au Miocène d'Autriche-Hongrie; un grand nombre existent dans le Pliocène de divers pays. Enfin il y en a quelques-unes qui se trouvent dans le Crétacé supérieur, l'Eocène, l'Oligocène et les mers actuelles, surtout dans la Méditerranée.

RUSSIE. — M. Andrussow (1067) a signalé et décrit un nouvel *Acetabularia* (*A. miocenica*), provenant du 2e étage méditerranéen de la presqu'île de Kertch ; il se trouve aussi avec *Ostrea digitalina* au Sud de Sébastopol.

M. J. P. van Beneden (1068) a rapporté au *Cetotherium Rathkei*, Brandt, des ossements de cétacés, recueillis à l'Est de Wladikavkas et dans le lit du Kouban. Il résulte de son étude que ces petites baleines qui se retrouvent en Bessarabie remontaient par la vallée du Danube jusqu'en Bavière, en Wurtemberg et en Suisse. Pour lui les siréniens du bassin de Mayence étaient en communication non avec la mer du Nord, mais avec la mer Noire; tous les cétacés de la fin de l'époque miocène diffèrent de ceux des bassins septentrionaux.

ITALIE. — M. Sacco (1595) divise, de la façon suivante, le Miocène dans les collines des environs de Turin.

Messinien	Reconnaissable à l'E. de Chieri par ses lentilles de gypse; difficile à distinguer à l'O.
Tortonien	— Marnes grisâtres peu fossilifères.
Helvétien	Horizon sableux avec bancs marneux et éléments serpentineux, renfermant à la base la faune miocène typique, improprement appelée faune de la Superga. La faune de l'Helvétien supérieur de Montaldo à Moncucco présente un passage graduel à celle du Tortonien.
Langhien	Couches marneuses bleuâtres, dures, à ptéropodes.

Le même auteur rapporte au Langhien le Miocène des environs de Voltaggio (1591). Ce sont des marnes gris-bleuâtre plus ou moins dures et feuilletées; on y trouve inférieurement des empreintes de *Zoophycos*, ce qui indique un littoral tranquille.

D'après le même auteur, les collines de Guarene d'Alba (1592) présentent un beau développement du Tortonien sous forme de marnes argileuses gris-bleuâtre, alternant quelquefois avec des lits

sableux ou arénacés; il aurait 400 mètres de puissance et se lie intimement aux sables marneux de l'Helvétien, comme aussi au Messinien. (Pour le Messinien, voyez plus loin, p. 424.)

M. Sacco (1593) attribue au même étage tortonien les marnes grisâtres marines assez pauvres en fossiles qui forment la base des plateaux isolés de Fossano, Salmour et Banale, constitués principalement par les assises pliocènes et quaternaires.

Pour M. Ristori (1589), les couches miocènes des environs d'Orciatico commencent par un conglomérat ophiolitique à éléments plus ou moins grossiers, à la Valle della Fosce par exemple, par un conglomérat très fin à Agnano; puis vient un conglomérat avec argile ocracée et des argiles d'eau douce à lignites.

M. Mariani (1582) rapporte la mollasse de Varano, ainsi que le conglomérat sous-jacent, au Langhien; elle se présente dans les mêmes conditions que cet étage dans la province de Reggio. La présence de nombreux foraminifères et d'un nautile indique que le dépôt n'est pas littoral, mais il n'est pas non plus de mer très profonde, si on prend en considération les *Venus*, *Lucina*, *Pecten*, toutes espèces de la zone des Corallines (27-91 mètres).

Le même auteur (1581) a étudié la région comprise entre la Scrivia et la Staffora, et il en conclut que le Miocène de cette région doit se grouper en cinq assises qui se présentent de haut en bas de la façon suivante :

5. Sables, calcaires marneux, marnes feuilletées et gypse. (Messinien).
4. Marnes bleues à pleurotomes et calcaires marneux à lucines (Tortonien).
3. Mollasse sableuse et calcaires arénacés (Helvétien).
2. Marnes grises schisteuses et compactes, mollasses avec petites couches de conglomérats ophiolitiques (Langhien).
1. Sables micacés, mollasses et conglomérats ophiolitiques, quelquefois lignitifères et marnes schisteuses (Bormidien).

C'est la classification adoptée pour la carte géologique de la province de Pavie par M. Taramelli.

Les sables micacés (Bormidien) reposent en discordance sur l'Eocène formé de gabbros rouges et de calcaire marneux. L'auteur dit n'avoir aucune raison pour les ranger dans l'Oligocène. Il y a eu du reste, après le soulèvement éocène, une profonde dénudation qui a mis à nu la serpentine, et la mer bormidienne a dû être très profonde comme l'attestent les dépôts marins, les calcaires à bryozoaires de Motta (prov. de Reggio) : puis il y a eu une légère émersion à l'époque langhienne, émersion qui, interrompue pendant la période helvétienne, a recommencé pendant la période tortonienne pour atteindre son maximum pendant le Messinien.

SARDAIGNE. — MM. Mariani et Paroña (1583) attribuent au Tortonien le gisement fossilifère très riche du Cap San-Marco, sur la côte occidentale de l'île de Sardaigne. Ce dépôt se divise en onze couches qui sont de haut en bas :

11. Calcaire blanc à spicules de *Corticium*.
10. Calcaire décomposé roussâtre à *Venus ovata*, Penn., *Corbula revoluta*, Br.
9. Calcaire marneux compact à *Venus ovata*, Penn., *Donax trunculus*, L.
8. Sable et calcaire compact à *Corbula*, *Lucina borealis*, *Schizaster*, etc.
7. Argile marneuse gypsifère, à diatomées, radiolaires et spicules d'éponges.
6. Argile marneuse bleuâtre à foraminifères.
5. Argile marneuse très riche en fossiles.
4. Calcaire compact fossilifère avec dents de poissons.
3. Grès calcaire à *Janira rhegiensis*, Seg.
2. Argile à foraminifères.
1. Calcaire avec rares foraminifères colorés par de la limonite et fragments de bryozoaires du genre *Hornera*.

Les couches les plus riches en mollusques sont les n°s 5,6,7, principalement le n° 5.

M. Parona (1588) a étudié plusieurs autres gisements de l'île de Sardaigne, lesquels semblent plus anciens que ceux du cap S.-Marco. C'est d'abord le calcaire compact d'Isili à *Scutella subrotunda*, *Pecten latissimus*, *solarium*, *Cytherea pedemontana*, *erycina*, *Tellina lacunosa*, *Tudicla rusticula*, qu'il rapporte à l'Aquitanien, bien que ses affinités avec le Langhien soient évidentes. Les couches de Fontanazzo, si riches en fossiles (*Pecten latissimus*, *burdigalensis*, *Arca turonica*, *Venus umbonaria*, *Turritella turris*, *Proto cathedralis*, *Ancillaria glandiformis*) lui semblent antérieures à l'Helvétien, mais ne seraient en tout cas pas antérieures à l'Aquitanien.

L'argile à *Pecten denudatus* de Fangario, les couches de *Capo Frasca*, *Perdas de Fogu*, etc., sont probablement helvétiennes. La mollasse à *Vaginella depressa* de Castelsardo serait langhienne, le calcaire tuffacé de Saint-Michel appartiendrait à l'Helvétien, comme aussi le calcaire compact de S. Bartolomeo si riche en clypéastres (*Cl. gibbosus*, *pyramidalis*, *intermedius*, *petaliferus*). Les couches de S.-Marco viendraient donc compléter la série miocène en Sardaigne.

CORSE. — Les assises miocènes constituent à la pointe méridionale de la Corse, aux environs de Bonifacio, un plateau qui tranche vigoureusement sur le massif granitique qui l'entoure.

M. Peron (560) en a fait une étude intéressante. Le profil de la falaise du Capo Bianco donne, d'après lui, la coupe suivante de haut en bas :

8. Calcaire blanc à grain fin avec *Turritella cathedralis*, Brong.,

vermicularis, Brocchi, *Pleurotoma asperulata*, Lam., *Voluta Peroni*, Locard, *Cerithium vulgatum*, Brug., *C. pictum*, Bast., *Psammechinus Peroni*, Cott., *Echinocardium Peroni*, Cott., *Clypeaster laganoides*, Ag., etc..... Ep. : 25m.

7. Calcaire jaunâtre avec *Schizaster Peroni*, Cott. Ep. : 6m.

6. Marnes graveleuses, gris cendré, à échinides (*Spatangus corsicus*, Desor, *Schizaster Scyllæ*, etc.)..... Ep. : 3m.

5. Marne rosée avec *Turritella turris*, Bast., *T. cathedralis*, Brong., *T. asperula*, Brong., *Conus maculosus*, Grat., *Cerith. vulgatum*, Brug., *Lucina columbella*, Lamk., *Pecten benedictus*, Lamk., *P. burdigalensis*, Lamk., *Clypeaster latirostris*, Ag., etc. Ep. : 2m.

4. Calcaire marno-sableux, jaunâtre à *Clypeaster gibbosus*, *Scyllæ*, *crassicostatus*, *intermedius*, etc., avec *Cassis saburon*, Lamk., *Strombus Bonelli*, Brong., *Ficula condita*, Brong., *Panopea Menardi*, Desh., *Venus umbonaria*, Lam., etc... Ep. : 6m.

3. Marne sableuse avec lignites et *Operculina complanata*, Bast. Ep. : 2m.

2. Marne rouge à bryozoaires..... Ep. : 2m.

1. Lits de cailloux granitiques passant à une mollasse grossière peu fossilifère, avec *Ostrea lamellosa*, Brocchi, *O. plicata*, Chemnitz, *Spondylus crassicosta*, Lamk., etc.

Toutes ces couches constituent le calcaire à clypéastres qui forme la division inférieure du Miocène de la région. A l'O. de la baie de Calafiumera, en allant vers Bonifacio, il existe une division supérieure, comprenant surtout des mollasses d'une centaine de mètres d'épaisseur qui peuvent se diviser ainsi :

4. Calcaires et mollasses pauvres en fossiles.

3. Mollasse grossière à dents de squale (*Lamma elegans*, *Carcharodon megalodon*, etc., etc.)

2. Mollasse et calcaires blanchâtres.

1. Mollasse jaunâtre à *Cidaris avenionensis*.

De ces deux assises si distinctes l'une de l'autre, les calcaires et marnes à clypéastres et grands oursins indiquent une mer calme, voisine des côtes, mais profonde et abritée, tandis que les mollasses semblent correspondre à une période de mer agitée où vivaient de nombreux et énormes poissons. Toutes deux, d'après les études paléontologiques de MM. Locard et Cotteau, appartiennent, dit M. Peron, « non seulement à l'étage miocène, mais en particulier à l'étage miocène supérieur, c'est-à-dire à l'étage falunien de d'Orbigny, et à l'étage helvétien de quelques auteurs ».

Espagne. — Le Miocène de la province de Gerona ne comprend, d'après M. Vidal (1627), que quelques affleurements : il se divise en Miocène marin, très peu important, consistant en sables et conglomérats à *Tellina planata*, *Pecten scabrellus*, de l'âge de la mollasse à *Ostrea crassissima*, et en Miocène lacustre. Ce dernier qui appartiendrait au Miocène supérieur, forme un lambeau plus important dans la vallée du Segre aux environs de Puycerda; il comprend trois zones :

3. Argile grossière sans fossiles.
2. Argiles sableuses à végétaux.
1. Argiles et lignites à *Hipparion gracile*, *Sus major*.

La zone supérieure a fourni des restes de mastodontes à la Seo de Urgel (prov. de Lerida).

MM. Almera et Bofill (1640) signalent la trouvaille d'un squelette de *Dinotherium bavaricum*, Kaup, dans les lignites de Estavar (Cerdagne); les mêmes auteurs annoncent également la découverte de l'*Hipparion gracile*, aux environs de Sabadell, dans des alluvions regardées jusqu'ici comme pliocènes ou quaternaires et qui rentrent par conséquent pour ces auteurs, comme les lignites cités plus haut, dans le Miocène supérieur (âge des gisements de Pikermi, du mont Luberon, etc.).

Dans une note sur la découverte en Espagne de deux espèces de *Dinotherium*, M. Vilanova y Piera (1644, 1645) indique le *D. bavaricum* signalé par M. Almera, et le *D. giganteum* ou *Cuvieri* provenant du Miocène de Fuensaldaña (province de Valladolid).

M. de Saporta (479) continue ses études sur les organismes problématiques des anciennes mers. Il décrit parmi eux deux espèces du Miocène d'Alcoy qui lui ont été envoyées par M. Vilanova. L'une se rattache aux Taonurus (*T. ultimus*, Sap. et Mar.); l'autre, assez voisin des *Spongelia* actuels, est désigné sous le nom de *Spongeliomorpha iberica*, Sap. L'auteur ajoute dans une note, que M. Stanislas Meunier vient de lui montrer une forme du même genre, provenant du Calcaire grossier parisien.

Les couches tertiaires de la province de Teruel se rapportent, d'après M. de Cortazar (1625), pour la plupart, à l'époque miocène. Du moins, c'est le cas des calcaires et marnes des environs de Teruel, ainsi que des macignos et gompholites qui alternent avec les marnes. Les conglomérats qui, dans le Nord de la province, sont en contact avec les couches secondaires, pourraient peut-être être un peu antérieures, c'est-à-dire oligocènes. Quoi qu'il en soit, les couches susnommées, d'une épaisseur de 200m environ, sont riches en gypse et appartiennent toutes à une formation lacustre. Voici, du reste, le groupement qu'en fait l'auteur dans les points où la succession est complète :

Groupe supérieur	Gypse saccharoïde alternant avec des marnes gypsifères, terreuses, blanchâtres, surmontées par des calcaires à *Limnea longiscata*, Brong., *Planorbis rotundatus*, Brong., *Planorbis cornu* (*) Brong., *Bithinia pusilla*, Brong. sp. Ep. = 180 m.
Gro pe inférieur	Marnes, argiles et grès rouge alternant avec macignos et gompholites. Ep.=100 m.

(*) Ce fossile est abondant à Teruel même.

On remarquera que parmi les espèces citées, la plupart appartiennent à l'Eocène. L'auteur range cependant toutes ces couches dans le Miocène (*) Du reste à Concud, au milieu de ces argiles miocènes se trouve un gisement de mammifères depuis longtemps signalé. L'auteur y cite les espèces suivantes : *Hipparion gracile,* Christ., *Antilope Boodon*, P. Gerv., *A. sansaniensis,* P. Gerv., *Cervus dicroceros,* Lartet, *Tragoceros amaltheus*, P. Gerv., *Sus palaeochœrus,* Kaup, etc.

A Teruel, en contact avec le gypse, on trouve des argiles avec débris de poissons (*Clupea*) et de *Palaeomeryx pygmaeus*, H. v. Meyer. A Libros les couches supérieures très épaisses renferment du soufre comme l'avait déjà dit Braun. On y trouve la *Bithinia pusilla,* Brong. et *Planorbis lævigatus,* Desh.

Les dépôts tertiaires de la province de Grenade, étudiés par MM. Bertrand et Kilian (1641) comprennent les assises suivantes : (**)

I. *Helvétien.* — Il est formé par des lambeaux qui entourent le bassin et ont un faciès littoral. Ce sont des conglomérats à *Ostrea crassissima* et *gingensis*, puis une mollasse qui présente quelquefois des marnes noires avec gypse inférieurement et qui est surtout remarquable par l'abondance des bryozoaires et par le *Pecten scabriusculus*, Lam.

Elle est séparée des dépôts plus récents par une grande discordance.

II. *Tortonien* et *Sarmatique.* — Le fond du bassin est rempli par des sables et des cailloutis (Blockformation) qui, à Dudar, renferment des marnes bleues à faune tortonienne (*Terebra fuscata,* Broc., *Chenopus pes graculi,* Bronn, *Pecten cristatus*, Broc. Vers Jayena, l'élément caillouteux auquel appartient le conglomérat de l'Alhambra est remplacé par des calcaires à polypiers avec espèces sarmatiques : *Cerith. mitrale,* Eichw. et *C. vulgatum*, Brong.

III. *Aralo-caspien* (Messinien moyen). — Il est constitué par des marnes foncées gypsifères avec *Melanopsis impressa*, surmontées de marnes sableuses et ligniteuses avec le même fossile et *Limnea Forbesi*, G. et F., *Planorbis solidus* (Tho.) G. et F.

IV. Cette dernière espèce, en général aquitanienne, se retrouve dans le bassin d'Alhama, dans un calcaire lacustre blanc à *Limnea girondica*, Noul., que l'on peut synchroniser avec les calcaires du centre de l'Espagne et surtout avec ceux de Concud (Teruel) qui renferment le même planorbe et alternent avec des couches à *Hipparion.*

V. Les dépôts astiens ne se montrent que sur la côte, ce qui prouve qu'en Andalousie la période gypseuse correspond à l'émersion définitive du bassin.

(*) Le Miocène semble être ici entendu dans son acception la plus large (Messinien compris.)

(**) Bien qu'une partie des couches citées doivent se rapporter au Pliocène d'après la classification que nous avons adoptée, nous n'avons pas voulu scinder cette étude et nous l'analysons ici en entier.

Afrique septentrionale. — M. Errington de la Croix (1655) a retrouvé l'étage miocène au Djebel Sfah-Nahal (Tunisie) sous la forme d'une mollasse à scutelles, peignes, *Ostrea crassissima* et *gingensis, Tellina lacunosa.* Il y cite aussi une dent de mastodonte. Au-dessus vient une marne sableuse à hélix et végétaux silicifiés (Pliocène).

Afrique méridionale. — M. Cortese dans son étude sur la région N.-O. de Madagascar (1675), donne ainsi la constitution des couches qu'il regarde comme miocènes et dans lesquelles il ne cite aucun fossile.

3° Argiles sableuses et sables grossiers (Miocène supérieur).
2° Marnes calcaires dures (Miocène moyen).
1° Calcaire sableux (Miocène inférieur).

Amérique. — M. Heilprin (2010) rapporte au Miocène les couches de Tampa-Bay et de Hilloboro (Floride). Celles de la rivière Manatee à *Pecten madisonius*, *P. Jeffersonius*, *Perna maxillata*, etc., seraient peut-être un peu plus récentes (Miocène supérieur) comme aussi les couches de White-Beach, Little, Sarasota-Bay, qui occuperaient un point intermédiaire entre le Miocène et le Pliocène ; il en est de même des dépôts de Phillippi's Creek à *Pecten madisonius.*

MM. W.-B. Scott et H.-F. Osborn (2623) ont décrit une faune intéressante de mammifères miocènes provenant des recherches de M. S. Garman dans le Nebraska et le Dakota. Citons parmi eux : *Palaeolagus Haydeni*, Leidy, *Hyænodon horridus*, Leidy, *Cynodictis* (*Amphicyon*) *gracilis*, Leidy, *Hoplophoneus primævus*, Leidy, *Entelodon* (*Elotherium*) *Mortoni*, Leidy, *Hyopotamus americanus*, Leidy, *Menodus coloradensis*, etc., ainsi que plusieurs espèces nouvelles de ce genre.

SYSTÈME PLIOCÈNE

Angleterre. — Le Pliocène anglais pour M. R.-G. Bell (844), commence avec le dépôt ferrugineux de Lenham près de Maidstone, dépôt qui s'étend considérablement dans les North-Downs; cette zone correspondrait au Diestien pour M. Bell, au crag corallin pour M. C. Reid. Les espèces trouvées dans ces crags inférieurs attestent une température plus chaude et un rapport plus étroit avec le Miocène que ne l'indique la faune du crag rouge. Celui-ci se montre bien développé à Walton-on-the-Naze où il a fourni 235 espèces distinctes, remarquables par la disparition des formes méridionales. Il repose sur l'argile de Londres et débute par un lit de pétoncles au-dessus duquel apparaît le *Fusus antiquus.*

L'apparition de ce fossile dans le crag rouge, immédiatement au-dessus du crag corallin à Sutton, indique un grand changement dans les conditions climatériques. Du reste, les *Neptunea*, section du genre *Murex* auquel ils appartiennent, sont des formes boréales.

M. Bell fait remarquer que le *Fusus antiquus* est toujours senestre à la base des couches de Walton; dans les couches moyennes la forme dextre est abondante; elle domine dans le crag de Norwich où les mollusques arctiques sont les plus nombreux. Le *Fusus antiquus* à forme senestre serait donc plutôt une forme méridionale, mais il a cependant été signalé dans la mer polaire et dans la mer d'Okhotsk. Ces faits, comme ceux relatifs à la mer du Nord, sont exceptionnels; par contre on en a retrouvé une petite colonie dans la baie de Vigo. De plus, il se trouve dans les dépôts pleistocènes de la Sicile, mais est inconnu dans la Méditerranée.

M. Bell (845), revenant sur ses précédentes publications relatives au Pliocène de Saint-Erth (Cornouailles), insiste sur la rareté des gastéropodes carnivores; il cite le *Buccinum undatum*, le *Pleurotoma brachystoma*. Les petits gastéropodes sont abondants, surtout les *Rissoa*, les *Odostomia*, les *Nassa*, dont il compte huit espèces parmi lesquelles abonde *N. serrata*. Les bivalves sont rares.

Un autre fait qui se détache de l'étude de cette faune, c'est qu'à part *Buccinum undatum* les espèces septentrionales manquent totalement. Enfin cette faune, par la présence des hydrobies, des nasses et des rissoa, semble avoir habité à une petite distance du rivage et exclut l'idée d'un dépôt de mer assez profonde, comme l'avait indiqué M. Clément Reid.

Belgique. — M. van den Broeck (665) étudie les dépôts à *Terebratula grandis*. Ce fossile se trouve constamment dans les sables diestiens (Pliocène inférieur) correspondant au *Coralline Crag*. Ces dépôts ne se rencontrent pas seulement à Anvers, au-dessous du niveau de la mer, mais aussi dans le Limbourg et le Brabant (sables ferrugineux) à une certaine hauteur. Le dernier gîte de la *T. grandis* vers le Sud est celui d'Everbegh, à 15 kilomètres de Bruxelles; il en est de même de tout fossile caractérisant le Diestien. Cependant M. Clément Reid l'a retrouvée à plus de 200 mètres d'altitude sur la craie du Lenham (Kent), et M. Piret vient de la retrouver à Wevelghem entre Menin et Courtrai; il n'est plus douteux qu'on ne doive ranger dans le Diestien les sables ferrugineux signalés dans plusieurs points des Flandres et jusqu'au cap Blanc-Nez. Il y avait donc probablement à l'époque pliocène une mer peu profonde recouvrant la Basse-Belgique et s'ouvrant vers le Nord. Puis les dépôts ont été relevés vers le Sud, ce qui explique la présence des sables diestiens à *Tereb. grandis* à Utrecht, à 365 mètres de profondeur; ce relèvement a dû déjà se produire pendant la période scaldisienne dont les dépôts sont littoraux et bien plus limités, puis il a dû se continuer à l'époque quaternaire.

FRANCE. — La présence de couches se rapportant indubitablement à l'époque pliocène est toujours très contestée dans le Sud-Ouest. Cependant, pour M. Benoist (562), une partie des crassats du bassin d'Arcachon, du moins les plus profonds rencontrés dans les sondages, pourraient être contemporains du niveau à lignites et *Elephas meridionalis* de Soulac. En effet ils renferment des espèces qu'on ne rencontre plus qu'à une grande distance de nos côtes et à une certaine profondeur.

La flore des cinérites du Cantal continue à être reconstituée par les recherches de MM. Rames et de Saporta. Ce dernier (542) vient de publier la liste des espèces trouvés à Niac par M. Rames. Citons surtout : *Fagus pliocenica,* Sap., *Bambusa lugdunensis*, Sap., *Smilax mauritanica,* Desf., *Corylus insignis*, Hr., *Tilia expansa*, Sap., etc., auxquelles il faut ajouter des plantes herbacées (*Ranunculus atavorum*, Sap.), et des fougères (*Lastraea pulchella* et *Fischeri*, Heer. *Asplenium,* etc.). Parmi les végétaux recueillis à Chambeuil, M. de Saporta cite une acrostichée, *Heteroneuron cantalense,* espèce d'une tribu actuellement confinée dans les tropiques, et dont les formes les plus septentrionales rares se retrouvent aux Açores, dans le Nepaul et la Floride.

M. Donnezan a découvert au fort du Serrat près Perpignan, dans les couches du Pliocène moyen, une tortue gigantesque de 1m. 20 de long. Cet animal qui porte le nom de *Testudo perpiniana*, est comparé par M. Gaudry (556) à une espèce qu'il a vue au Mont Luberon et qu'il n'a pas réussi à extraire; il dépasse comme taille la *Testudo Grandidieri*. Pour MM. Depéret et Donnezan (553), ses affinités les plus frappantes sont avec les tortues de l'île Maurice (*T. inepta* et *triserrata*). Des fragments de la même espèce avaient été trouvés antérieurement à Perpignan dans les briqueteries des portes Canet et Saint-Martin, ainsi qu'au mas Belrich près Elne. Cette espèce était donc commune à l'époque où vivaient dans le Roussillon le *Mastodon arvernensis,* le *Rhinoceros leptorhinus* et le *Macacus priscus*.

Le groupe de Saint-Ariès existe aux environs de Pont-Saint-Esprit d'après M. de Sarrand'Allard (356). Il débute par des marnes à congéries surmontées par deux couches : 1° des marnes et argilés bleues, 2° des sables et faluns. Ces couches sont riches en fossiles aux environs de Pont-Saint-Esprit et se trouvent dans les bas-fonds de la région, ainsi que dans la vallée de la Cèze. Elles sont recouvertes par des alluvions pliocènes qui s'élèvent jusqu'à 130 mètres au-dessus de l'étiage ; on y a trouvé une dent d'*Elephas meridionalis*. Des lambeaux de ces alluvions existent à Saint-Marcel, Saint-Just, Saint-Martin, près de Pont-Saint-Esprit, à la butte Saint-Pancrace, à Saint-Alexandre dans la vallée de la Cèze, etc.

Ces alluvions pliocènes de la vallée du Rhône renferment des galets de quartzites taillés naturellement sur lesquels M. de Sarran

d'Allard a de nouveau attiré l'attention (561). M. Cazalis de Fondouce avait cru remarquer à Saint-Laurent des Arbres (Gard) que cette taille n'existait que d'un seul côté, et il n'hésitait pas à l'attribuer à l'action du sable chassé par le mistral. Fontannes a exprimé l'opinion que les causes les plus énergiques et les plus générales de cette taille naturelle des galets étaient les chocs subis par les cailloux dans un transport torrentiel ou lors de leur remaniement, leur glissement ou leurs girations sur un sol sableux et l'action des eaux courantes.

Le percement du tunnel de Collonges, aux portes de Lyon, a vivement attiré l'attention des géologues lyonnais.

M. Cuvier (549) en a donné la coupe dans la partie qui regarde la Saône et qui s'ouvre sur la route de Lyon à Trévoux. On y voit d'abord une mollasse sableuse avec des débris de bois silicifié. Cette assise est recouverte par un dépôt de gros galets parfois agglomérés sous forme d'un poudingue. Entre les deux couches il existe une argile brune à hélix, planorbes, limnées avec lignites. Cette formation correspond à celle de la vallée de la Galaure et à celle d'Hauterives. Les lits de galets sont recouverts d'une deuxième couche de mollasse plus argileuse que l'inférieure.

Pour M. Cuvier, la mollasse inférieure qui repose sur le Lias est miocène; il ne croit pas que la dent de *Mastodon* trouvée dans le tunnel provienne de cette couche.

Les couches qui viennent au-dessus (gravier, poudingue, argile à lignites) seraient pliocènes.

Peu de temps avant sa mort, Fontannes (554) avait exploré d'une façon toute particulière les couches traversées par le même tunnel. Ses observations qui concordent assez bien avec celles de M. Cuvier, ont été publiées par M. Depéret. Voici d'après le savant et regretté géologue, la série des assises tertiaires coupées par le tunnel; elles se rapportent au Pliocène.

Pliocène supérieur	Grès caillouteux dur. Sable grossier. Poudingue dur.	Conglomérat bressan.
Pliocène moyen	Sables et cailloutis à *Mastodon arvernensis* (sables de Trévoux). Argile grisâtre à *Helix Chaixi* et empreintes végétales (niveau d'Hauterive). Lignites.	

Italie. — Dans les collines des environs de Turin, la composition du Pliocène est la suivante, de haut en bas, d'après M. Sacco (1595):

Villafranchien. — Couches fluvio-lacustres de Buttigliera.

Astien. — Sables avec lentilles arenacéo-calcaires assez fossilifères à l'Est de Chieri.

Plaisancien. — Marnes argileuses bleuâtres très riches en fossiles.

Au-dessous vient le Messinien, qui pour l'auteur fait encore partie de l'étage miocène. (Voy. p. 414).

M. Sacco (1590) a du reste continué ses recherches sur le Messinien du Piémont, en étudiant la région de Guarene-Tortona. Il attribue à cet étage la constitution suivante de haut en bas :

Messinien
- Marnes gris-verdâtre à fossiles d'eau saumâtre (*Dreissena, Adachna*, *Cyrena, Neritodonta*, *Melania*, etc., plantes.)
- Marnes avec bancs sableux et conglomérats. Rares lits gypseux.
- Marnes gypsifères avec insectes, poissons, chéloniens, plantes.
- Marnes noirâtres avec bancs ou lentilles de calcaire accompagnant la zone des gypses. Lentilles marneuses avec fossiles marins de faciès surtout plaisancien, intercalés dans la zone gypsifère.
- Lits calcaires ou lentilles sableuses avec fossiles littoraux remaniés (zone de passage.)

M. Sacco (1592) a également donné la composition du Plaisancien et de l'Astien dans la région de Guarene d'Alba. Le Plaisancien se lie au Messinien par une alternance de couches marno-sableuses gris-bleuâtre avec des sables marneux jaunâtres ; c'est une zone de passage, à fossiles littoraux remaniés. Il est constitué ensuite par des marnes argileuses bleuâtres, avec fossiles de mer profonde très abondants, surtout à la partie supérieure, qui est recouverte par l'Astien. Ce dernier étage qui a 160 mètres de puissance, est formé essentiellement de couches marno-sableuses jaunâtres, interrompues inférieurement par des lits plus argileux grisâtres ou bleuâtres très semblables à ceux du Plaisancien. La faune a un faciès plus littoral, elle est surtout répandue à la partie inférieure de la formation.

Les plateaux de Fossano, Salmour et Banale offrent tous les étages du Pliocène d'après M. Sacco (1593). Le Messinien qu'il rapporte encore au Miocène, apparaît en peu de points, il renferme une faune saumâtre et des lentilles gypseuses.

Le Plaisancien (base du Pliocène pour M. Sacco) est formé de marnes bleues, riches en fossiles ; l'Astien de sables jaunes. Puis vient le Fossanien, c'est-à-dire un faciès particulier, littoral, de l'Astien supérieur ; il est formé de sables et de graviers. Enfin le Pliocène supérieur est constitué par le Villafranchien, dépôt fluvio-lacustre argilo-marneux dans lequel on trouve un grand nombre de gastéropodes, des pulmonés (limnées, planorbes, *Helix, Clausilia, Vertigo*, etc.,) ainsi que quelques prosobranches (*Valvata, Cyclostoma*). Cette faune est à peu près entièrement spéciale à l'étage.

M. Sacco (2595) s'est du reste occupé particulièrement des nouvelles espèces tertiaires de mollusques terrestres, d'eau douce et d'eau saumâtre du Piémont, à l'occasion de la faune des alluvions

pliocènes (Villafranchien); les espèces qu'il décrit sont surtout mio-pliocènes et pliocènes; cependant il en cite quatre oligocènes et neuf appartenant au Miocène proprement dit. Il n'est pas étonnant que ces dernières soient rares puisque les dépôts de cette époque sont marins; cela explique aussi pourquoi ces espèces sont mal conservées et représentées par peu d'exemplaires.

Les couches miocènes d'Orciatico sont surmontées d'abord par des assises gypseuses bien étudiées par M. Capellini, puis viennent, d'après M. Ristori (1589), des argiles à ptéropodes avec échinides et crustacés anomoures. Ces couches, qui pour lui forment la base du Pliocène, sont recouvertes par les argiles pliocènes proprement dites. Les éruptions trachytiques du Poggio dell'Annunziata seraient postérieures à ces dépôts, tandis que M. Capellini les regarde comme miocènes.

MM. Bleicher et Fliche (1578) ont publié une note sur la flore du Monte Mario. Les espèces recueillies par le premier de ces auteurs appartiennent à la partie supérieure des sables jaunes (Astien) qui recouvrent eux-mêmes les marnes bleues du Plaisancien. Cette flore identique à celle du Pliocène toscan, renferme des champignons (*Phacidium coronatum*, Fr., *Ph. populi*, n. sp., *Dothidea cypericola*, n.sp.,) une monocotylédone (*Cyperus anconianus*, Gaud.) des dicotylédones (*Populus alba*, L., *Quercus Tozza*, Bosc., *Quercus ilex*, L., var. *græca*, Gaud., *Ulmus Cocchii*, Gaud., *Laurus canariensis*, Webb., *pliocenica*, Sap. et Mar., *Fraxinus ornus*, L.)

L'étage pontique (gypses et couches à congéries) est très étendu dans les Monts de la Tolfa (Apennin). M. de Stefani (1596) y a trouvé des larves de *Libellula* cfr. *Doris*, H. Cet étage est accompagné et recouvert par des coulées de trachyte.

M. de Stefani (1599) a fait une étude des lignites du bassin de Castelnuovo di Garfagnana. Il résulte de ses recherches que les combustibles de cette région appartiennent surtout à l'époque pliocène. Cependant les plus inférieures, à la Sezza, sembleraient, à cause de leur discordance avec les autres, se rapporter au Miocène supérieur (*).

La couche la plus importante (3m) (aux Fornaci dei Bianchi) repose sur des argiles dans lesquelles on a trouvé *Sus arvernensis* et une mandibule de tapir. Elles renferment surtout des feuilles de *Glyptostrobus* et sont recouvertes par des argiles avec une flore analogue à celle du Pliocène (P. supr) du val d'Arno (*Liquidambar europæum*, Brong., *Taxodium dubium*, Stbg., etc.). Au-dessus vient une série d'argiles, de sables et de conglomérats qui renferment encore de petits bancs de lignites. Dans ces couches supé-

(*) Dans une de ses coupes, M. de Stefani indique également un banc de lignite dans le argiles nummulitiques.

rieures du Pliocène on a trouvé le *Mastodon arvernensis*, Croiz. et Joub., et un certain nombre de coquilles d'eau douce.

Péninsule des Balkans. — Archipel. — M. Forsyth Major (1428) signale une faune identique à celle du Val d'Arno (Pliocène supérieur) à Andimachia (île de Cos). Il y cite : *Mastodon arvernensis*, *Elephas meridionalis*, *Equus Stenonis*, *Hippopotamus major*. Avec les couches de Lasithi (île de Candie), ces dépôts relient la faune du val d'Arno à celle des Siwaliks de l'Inde.

A Samos, près de Mitylini, M. Forsyth Major a trouvé, au-dessus des calcaires d'eau douce signalés par Spratt, des marnes sableuses contenant une faune analogue à celle de Pikermi (*Hipparion*, *Antilope*, *Cervus*, *Helladotherium*, *Rhinoceros*, etc.). Il résulterait de ses observations que les couches à paludines forment un horizon qui embrasse une époque très étendue, dans laquelle sont comprises les faunes de Pikermi, de Mitylini, d'une part; celles de Val d'Arno, d'Andimachia, d'autre part.

Dans son étude sur les bryozoaires pliocènes de Rhodes, M. Pergens constate que la plupart sont identiques à ceux du Pliocène italien : une grande partie vit encore dans la Méditerranée actuelle. Quelques-uns remontent dans le Miocène ; enfin il existe de rares formes oligocènes et éocènes ; deux ou trois même se retrouvent jusque dans la craie supérieure. Enfin plusieurs espèces se rencontrent actuellement dans des mers assez éloignées, en Australie et dans l'Amérique du Sud.

Les couches traversées par le percement de l'isthme de Corinthe sont les suivantes, d'après M. Fuchs (1430) :

1. Des marnes bleues, ayant au moins 100 mètres de puissance (Marnes subapennines).
2. Des calcaires marneux un peu dolomitiques avec *Schizaster Scyllæ* vers la partie moyenne, et passant vers le haut à un conglomérat et un poudingue.
3. Des graviers et des conglomérats souvent cimentés par des marnes gréseuses et avec lentilles calcaires. Au milieu de l'assise se trouve un sable jaune avec des espèces actuelles (*O. edulis*, *Mytilus gallo-provincialis*, etc.). Ces dernières couches appartiennent certainement au Quaternaire.

Le tout est coupé par un système de failles postérieures à toute la formation des terrains de l'isthme.

M. Bittner (1424) donne quelques détails sur les marnes à *Melanopsis* de Dzepe près Konjica (Herzégovine). Ces couches, accompagnées de lignites, lui ont fourni les espèces suivantes, déjà citées en partie par Neumayr : *Congeria* cf. *Basteroti*, Desh., *Hydrobia Tietzei*, Neum., *Melania* aff. *Escheri*, Mer., *Melanopsis angulata*, Neum., *Orygoceras*, etc., etc. Cette faune rappelle celle des couches à *Melanopsis* de Dalmatie ou même des couches plus méridionales.

HONGRIE. — D'après M. Pethö (III, 1823), les formations tertiaires de la vallée du Fehér-Körös entre les montagnes de Hegyes-Drocsa et Pless-Kodru présentent la succession suivante de haut en bas :

Etage pannonique. — Couches argileuses, sableuses et gréseuses à *Melania Escheri*, *Melanopsis martiniana*, congéries (*C. Partschi, triangularis*).

Etage sarmatique. — Calcaire à cérites (*C. pictum* et *mediterraneum*) avec *Melania Escheri, Ervilia podolica, Cardium obsoletum.*

Le tout repose sur des trachytes et des tufs trachytiques et est recouvert par le Diluvium.

M. J. Halavats (III, 1797) rapporte les couches rencontrées dans le sondage de Versecz à l'étage pontique recouvert par le Diluvium. On peut distinguer deux niveaux : un inférieur de 73 mèt. de puissance environ, formé d'argiles bleues, et un supérieur d'environ 55 mètres, constitué surtout par des sables. C'est dans une couche de sables quartzeux de 18 mètres d'épaisseur, placée vers la partie inférieure du niveau supérieur, que l'on trouve une faune intéressante. Citons surtout : *Congeria triangularis*, Partsch, *Vivipara spuria*, Brus., *V. stricturata*, Neum., *V. nodoso-costata*, n. sp., *V. Sadleri*, Partsch.

Les couches à congéries (*Congeria ungulo-capræ*, Münst., *C. rhomboidea*, Hörn.) se retrouvent au S.-E. à Kustély ; l'auteur les cite également avec d'autres espèces à Nikolincz. Le niveau inférieur se voit à Csukics dans le Comitat de Krasso-Szörény.

RUSSIE. — M. Sokoloff (1070) a trouvé l'étage pontique en Tauride, sur les bords de la Siwache : il consiste en calcaires recouverts par des argiles post-tertiaires à *Elephas antiquus*.

Le long du Dnieper, entre les villes d'Alexandrovsk et de Bérislaw existent des formations saumâtres et d'eau douce intermédiaires entre l'étage sarmatique et l'étage pontique et caractérisées par : *Dosinia exoleta*, *Cerith. disjunctum, rubiginosum, Dreissena novorossica,* etc., etc.

ALLEMAGNE. — MM. Th. Geyler et Kinkelin (1211) ont publié la flore pliocène supérieure des environs de Niederrad et d'Höchst, dans la basse vallée du Mein. Elle comprend 33 espèces, dont deux cryptogames (pyrénomycètes) et 31 phanérogames, principalement des conifères (*Pinus, Larix, Abies, Picea*), des bétulacées (*Betula alba*, L. *fossilis*), des cupulifères (*Fagus pliocenica,* n. sp., *Corylus avellana*, L. *fossilis*), des balsamifluées (*Liquidambar*), des nyssacées, des juglandées, etc. En examinant ces plantes on voit que quelques-unes sont propres au gisement, d'autres sont identiques ou analogues à des espèces récentes de l'Amérique du Nord, d'autres enfin vivent encore en Europe.

Espagne. — M. Vidal (1627) divise en deux assises le Pliocène, peu développé du reste, de la province de Gerone :

1° le Pliocène marin (Miocène supérieur de M. Carez), formé de marnes bleues à *Venus Basteroti, multilamella*, *Cytherea pedemontana, Cerithium vulgatum*, *Nassa mutabilis.*

2° le Pliocène lacustre, formé par un petit lambeau d'argiles à *Helix*, *Clausilia*, *Planorbis*, etc., rencontré aux environs de Gerone, et par le travertin à *Helix, Limnea*, qui s'étend entre Bañolas et Besalu.

Nous avons analysé, à propos du Miocène, la note de MM. Bertrand et Kilian (1641) sur la province de Grenade. Nous ne reviendrons pas ici sur ce qui a trait au Pliocène (Voy. p. 419 et voy. aussi notre analyse du travail de M. de Cortazar sur la province de Teruel, p. 418).

Inde. — MM. Martin Duncan et Percy Sladen (1799) ont terminé leur grand travail sur les échinides fossiles de l'Inde, en décrivant les espèces qui proviennent des dépôts pliocènes de la côte du Beloutschistan et des îles du Golfe persique (Henjam et Kharak). Ces dépôts (Makran Series) sont, pour M. Blanford, du même âge que les couches des Siwaliks du N. de l'Inde. Parmi les oursins cités et décrits, signalons : *Clypeaster suffarcinatus,* Duncan et Sladen, *Laganum tumidum*, id., *Echinodiscus auritus*, Leske, etc., etc.

M. Lydekker (1806) décrit une mâchoire de *Hyotherium* (*H. perimense*), provenant des couches pliocènes (couches des Siwaliks) de l'île de Périm (côte ouest de l'Inde) ; ce genre qui apparaît dans les phosphorites du Quercy et qui a été abondant dans les couches de Saint-Gérand-le-Puy, semblait avoir disparu après la période miocène moyenne (Sansan, Steinheim). Il est curieux de le rencontrer à Perim avec des ruminants comme les *Bramatherium, Giraffa* et des antilopes de type africain moderne. Le genre *Sus* se trouve associé au genre *Hyotherium* dans la même formation, comme les genres *Hipparion* et *Equus* dans les Siwaliks orientaux.

M. Lydekker (1718) a signalé l'analogie que présentaient, au point de vue de la fossilisation, certains débris de mammifères rapportés de Nubie par le Dr Archer, avec ceux des couches pliocènes supérieures du Val d'Arno. Parmi ces ossements qui appartiennent aux genres *Bos* et *Equus*, l'auteur a pu étudier une dent appartenant à ce dernier genre et provenant de Wadi-Halfa. Elle semble avoir des analogies avec celles de l'*E. sivalensis* du Pliocène de l'Inde et celles de l'*E. Stenonis* du Pliocène supérieur du Val d'Arno, surtout avec le premier.

Il insiste en même temps sur les rapports que les faunes pliocènes de l'Inde ont avec la faune actuelle de l'Afrique et exprime l'opinion que les animaux de l'Inde peuvent avoir émigré en Afrique par le golfe d'Aden.

Afrique. — M. Mayer-Eymar (III, 2164) a rapporté à l'époque diluvienne les formations qui, en Egypte, avaient été attribuées par par M. Fraas au Miocène et par M. Beyrich au Pliocène. Pour lui les espèces trouvées à Wadi-el-Mellaha, à 6 kilomètres des pyramides de Giseh, appartiennent presque toutes à la 2e zone bathymétrique (150m) de la Méditerranée actuelle. Les couches à clypéastres seraient du même âge. La présence de quelques espèces sénégambiennes avait fait penser à M. Mayer-Eymar que la mer recouvrait à cette époque le centre de l'Egypte et communiquait avec l'Atlantique par le Sahara. M. Neumayr (1721) ayant eu l'occasion d'étudier la faune de Wadi-el-Mellaha, la rapporte au Pliocène moyen de la région méditerranéenne ; de cette façon s'explique tout naturellement le caractère tropical ou sub-tropical de certaines espèces. De cet examen résulte aussi ce fait que la mer qui recouvrait l'Egypte, devait surtout communiquer avec la Méditerranée, mais peut-être y avait-il alors une communication avec la mer Rouge, ce qui expliquerait facilement la présence de certains types.

M. Cortese (1675) attribue, d'une façon dubitative il est vrai, au Pliocène supérieur, des sables blancs qui, dans la région N.-O. de Madagascar, reposent sur les argiles et sables du Miocène supérieur.

Amérique. — Les couches de la rivière Caloosahatchie (Floride) constituent le Floridien de M. Heilprin (2010) et se rapportent au Pliocène marin (Astien, pars) ; elles renferment *Murex imperialis*, Swainson, *M. brevifrons*, Lam., *Fasciolaria gigantea*, Kiener, *Oliva reticularis*, Lam., *Oliva literata*, Lam., *Panopea Menardi* et une grande quantité d'espèces nouvelles.

GROUPE QUATERNAIRE

PAR M. GUSTAVE F. DOLLFUS.

FRANCE.— *Bassin de Paris.*— Le terrain quaternaire du bassin de Paris n'a pas fourni la matière, en 1887, de travail bien important, mais seulement un certain nombre de notes qui, pour la plupart, intéressent l'anthropologie préhistorique plus que la géologie. Telles sont les notices de M. Emile Rivière sur de nouvelles stations préhistoriques à Chaville, sur la découverte d'ossements de grands animaux en compagnie de pierres taillées à Neuilly et Nogent-sur-Marne (587), ou encore la découverte par M. Thieullen d'abris sous roche à Crécy-sur-Morin où les ossements humains furent trouvés avec une rare abondance, d'autres notices enfin que nous ne pouvons même pas citer.

Le docteur Fauvelle est revenu, dans les séances de l'Association française (Congrès de Nancy) sur le gîte quaternaire du Haut-Montreuil. Il a combattu l'idée que ce dépôt était préglaciaire ou formé par les premiers grands courants d'eau issus d'une vaste période glaciaire et ayant creusé les premières vallées. Il croit, au contraire, que ce gîte, malgré son altitude, est bien postérieur à celui de Chelles. Il s'appuie sur la faune qui y a été découverte ; les *Elephas primigenius* et *Rhinoceros tichorhinus* du Haut-Montreuil sont des faunes nettement plus récentes que l'*Elephas antiquus* et *Rhinoceros Merkii,* espèces trouvées à Chelles. M. Gaudry a prouvé cette filiation. D'après le Docteur Fauvelle, la station du Haut-Montreuil est de l'âge du Renne, car le *Cervus tarandus* y domine, et de la subdivision du Moustiérien de M. de Mortillet, d'après la découverte de deux silex en lames trouvés par M. Boban; de plus les ossements sont cassés et non roulés, et ils présentent, suivant l'auteur, des traces positives de fractures intentionnelles de l'homme. Ce lieu aurait donc été un rendez-vous de chasse, un lieu d'abattage ou de dépècement au sommet d'une falaise, au bord d'un petit lac. On voit que l'imagination occupe une très grande place dans ces conclusions, et le Docteur Pommerol les a combattues. Le petit nombre d'outils en silex ramassés, l'état stratigraphique de la coupe, qui n'est plus visible malheureusement aujourd'hui, l'obligent, en effet, à des restrictions sérieuses, auxquelles nous nous associons volontiers.

M. d'Acy continue à combattre avec énergie (*) la classification du Quaternaire de M. de Mortillet, basée exclusivement sur la forme

(*) Note sur l'emmanchement des silex. — Bull. Soc. d'Anthrop. 3 mars, 7 avril 1887.

des silex taillés. Ainsi il n'admet pas que « l'instrument chelléen » comme on dit maintenant, c'est-à-dire la hache en silex de forme amygdaloïde, la plus abondante à Saint-Acheul, ait été un instrument unique pour l'homme du Diluvium inférieur; il soutient qu'il a connu en même temps les percuteurs, les perçoirs, les couteaux et les lames et que les diverses formes des silex se rencontrent dans les divers niveaux. Sans entrer ici dans une longue discussion sur le mode d'emploi des pierres taillées et sur leur emmanchement plus ou moins probable, qui est un côté peu important pour nous de la question, nous devons retenir que M. d'Acy a trouvé à Chelles, localité typique suivant M. de Mortillet, dans laquelle on ne rencontrerait pas les mélanges qui ont fait abandonner le type de Saint-Acheul, à la fois, des silex plats d'un côté et retaillés de l'autre de forme dite moustiérienne, des lames très minces dites solutréennes, des nucleus, des scies et tout un arsenal qui démontre qu'en réalité l'homme qui a pu confectionner la belle hache amygdaloïde, a pu et a su confectionner aussi bien des instruments d'un autre type. La nature des matériaux locaux qu'il utilisait a beaucoup influé sur leur forme. La chronologie de M. de Mortillet, basée sur la forme des silex taillés, reçoit une sérieuse atteinte qui la menace d'une ruine complète.

Il faut rapprocher de la communication de M. d'Acy la notice présentée à Nancy au congrès de l'Association française, par M. G. de Baye, sur le gîte quaternaire de Férébrianges (Marne). Il a trouvé dans une alluvion des hauts plateaux de nombreux instruments en silex de toutes formes, mêlés ; des haches chelléennes, des pointes moustiériennes, des couteaux magdaléniens, tous confondus dans une même couche. M. de Baye ne peut cacher son embarras, il appelle l'attention de tous les observateurs sur ce point. L'état non roulé des pièces, la nature des roches dont elles sont formées et qui appartiennent toutes au voisinage, ne permettent pas de croire, comme on a pu l'arguer pour Chelles, que des outils de divers âges ont été confondus dans une même couche par des remaniements postérieurs. Il suppose avoir affaire à une période de transition entre le Chelléen et le Moustiérien, mais les débris magdaléniens l'inquiètent, et il n'arrive pas à conclure précisément. Nous verrons plus loin que d'autres scrupuleux observateurs ont été frappés des mêmes faits et ont dû passer condamnation sur les classifications d'antiquité relative en trois ou quatre âges des outils en silex, d'après la manière dont ils étaient taillés.

Dans une note courte, mais substantielle, M. de Lapparent a traité de la nature et de l'origine du Lœss et du Limon des plateaux (574). Il observe qu'il n'est plus possible d'admettre, en reconnaissant ces dépôts à toutes les altitudes dans le Nord de l'Europe, une inondation gigantesque ayant submergé le pays tout entier et y ayant laissé une épaisse boue glaciaire. Il n'est pas possible de croire non plus que toute cette nappe limoneuse a été apportée par

le vent d'un pays lointain. Il remarque que cette boue ou ce limon est toujours un manteau silicéo-argileux, ferrugineux, toujours oxydé, plus ou moins décalcarisé au sommet, pour lequel on peut conserver le nom de *Limon* pour la partie supérieure altérée et le nom de *Lœss* pour la partie profonde mieux conservée. Et il se demande quelle a bien pu être l'origine d'une masse ainsi composée, et il n'hésite pas à répondre : de l'altération sur place des roches locales, du lavage et du mélange des débris menus au fur et à mesure de leur formation, et surtout de leur concentration par le ruissellement, des eaux pluviales sur les pentes d'abord et sur les plateaux ensuite. En effet, ne voyons-nous pas que le limon est particulièrement développé dans les régions où le sous-sol contenait des éléments favorables à sa formation ; il est épais dans le Nord de la France et en Belgique où les sables tertiaires lui ont fourni des éléments abondants ; il est développé aux environs de Paris où la destruction des assises du Sable de Fontainebleau a donné des matériaux facilement transformables. Les régions calcaires ou schisteuses sont également favorables à la production du Lœss, tandis que les régions granitiques, celles purement crayeuses ou exclusivement argileuses, trop éloignées de points sableux, se trouvent dépourvues de limon. On peut admettre aussi que les alternatives de gel et de dégel qui ont fait éclater les cailloux et désagrégé les roches ont été favorables à la formation du limon.

En résumé, toute roche qui s'altère au contact de l'air et de l'eau, et dont les éléments sont menus, est susceptible de produire du limon. Bien entendu, pour certains points, comme pour la Beauce, on pourra admettre la théorie éolienne pour expliquer l'apport de certains éléments sableux qui font défaut sur les lieux mêmes, car le vent est un facteur qui n'est pas du tout négligeable.

Bassin de la Gironde. — M. Benoist (III, 891) a donné quelques idées sur le terrain quaternaire du Médoc dans une notice intéressante des communes de Saint-Estèphe et de Vertheuil. Dans la région des plateaux, il a constaté un sable fin à une altitude minimum de 25 mètres, qui est désigné comme *Sable de la Lande;* dans la région basse ce sont des graviers plus ou moins grossiers dits *Graviers de Médoc,* gisant entre 15 et 20 mètres d'altitude. Une argile diluvienne répandue à divers niveaux mélange ces deux dépôts et les relie.

Les Graviers du Médoc sont composés de débris très variés, quartz de diverses couleurs, roches cristallines, silex, débris meuliers, provenant de la destruction des roches dures du haut cours du fleuve, des Pyrénées, du Limousin, etc. Tous ces détails sont bons à noter, mais pourquoi M. Benoist réunit-il tout cela sous le nom de *dépôt glaciaire?* C'est le pur et simple diluvium des géologues parisiens sans traces spéciales glaciaires.

Sur le littoral de l'Océan les dépôts sont plus variés, plus compliqués, on y trouve au-dessus des couches à débris d'industrie humaine de la période historique, d'autres couches à silex polis, à lignites, et à ossements qui démontrent un rivage plus éloigné à l'Ouest que le ri-

vage actuel et qui rappelle certaines formations analogues de la Bretagne. Plus profondément on a recueilli dans une argile tourbeuse des débris d'*Elephas meridionalis* qui indiqueraient, suivant M. Benoist, un dépôt de l'âge de celui de Cromer en Angleterre, plus ancien qu'aucun autre, attribué au Quaternaire dans la Gironde, probablement pliocène. Il reste beaucoup à faire sur cette question dans la région.

Pyrénées. — M. A. Gaudry a entretenu l'Académie des sciences et la Société géologique des découvertes faites par M. Felix Regnault (579-581) dans une grotte située à Gargas près de Saint-Gaudens.

Les Membres de l'Association française, réunis à Toulouse ont également visité cette grotte, assisté aux fouilles et dans leurs commentaires, ont fait ressortir les points remarquables.

La grotte est située à proximité des boues glaciaires et des débris morainiques de Comminges, et il n'est pas vraisemblable que la faune nombreuse dont on a trouvé les ossements ait habité le pays au milieu des glaces; M. Gaudry pense donc que le remplissage de la grotte et les débris qu'elle contient sont post-glaciaires. D'autre part, comme les dépôts ossifères sont surmontés d'une épaisse couche de stalagmites et par places d'un lit de cailloux, que vers l'entrée le tout est recouvert de débris terreux avec os calcinés et silex taillés, on peut supposer que le remplissage est plus ancien, préglaciaire ou interglaciaire.

Les ossements les plus nombreux appartiennent à un ours de très petite taille, qui ne diffère cependant pas spécifiquement de l'*Ursus spelæus*. Dans la fente dite « oubliettes de Gargas » un squelette entier a été découvert; on distingue aussi des ossements de *Hyena spelæa*, d'un loup de forte taille, etc.

Le dévouement scientifique et le courage de M. P. Regnault ont été au-dessus de tout éloge dans l'accomplissement de ces fouilles difficiles, et il ne faut pas oublier que l'an passé, il s'était déjà occupé à fouiller une autre grotte, celle d'Auber dans la vallée du Duley (Ariège), qui lui avait fourni de nombreux matériaux.

Languedoc. — Dans une notice, rédigée spécialement au point de vue de la géologie agricole pratique, M. Ad. Jeanjean (*) nous a donné des nouvelles fort encourageantes sur la renaisssance des vignobles du Midi de la France par l'emploi de greffes indigènes sur des cépages américains comme porte-greffes. Il a recherché quelles étaient les espèces les mieux appropriées aux divers sols géologiques du Gard; il constate que les alluvions quaternaires ont dû être déposées par des cours d'eau d'une grande puissance et d'un volume extraordinaire, car ils ont rempli les vallées déjà existantes des arrondissements de Nîmes et d'Uzès, et ont atteint les grottes et cavernes des Cévennes. L'homme a vécu dans la région avec l'*Ursus spelæus*, l'*Elephas*

* A Jeanjean. La géologie agricole appliquée à la culture de la vigne dans le département du Gard. Montpellier 1887, 86 p.

antiquus, le *Rhinoceros tichorinus*. Les dépôts du Rhône ont une importance dominante qu'il est facile de distinguer des dépôts des rivières locales comme le Gardon et le Vidourle; c'est un limon sableux, rouge, avec cailloux ellipsoïdaux de diverses grosseurs, dans lesquels le quartz blanc ou jaune domine; tous ces limons sont décalcarisés et éminemment favorables aux cépages américains. Quant aux dépôts modernes, aux alluvions fluviatiles, alluvions marines et éboulis, leur gisement obéit aux lois de la pesanteur et au classement lent, mécanique; ce sont des formations toujours très fertiles, et M. Lentheric s'est fait le plus récemment l'historiographe de ces modifications du sol dans la région.

Le travail de M. de Sarran d'Allard (356) sur les environs de Pont-Saint-Esprit ne renferme que quelques mots sur le Quaternaire, et encore il les emprunte en partie aux observations de M. Torcapel. Les alluvions quaternaires ravinent souvent les alluvions pliocènes dans le Languedoc, et il importe de ne pas confondre ces deux formations; les cailloutis post-pliocènes occupent principalement une terrasse située à 35 mètres, au maximum, au-dessus des eaux actuelles; un fait fort curieux et peu connu, bien qu'il se représente dans bien d'autres bassins, c'est que les dépôts diluviens sont profonds jusqu'à 6 et 8 mètres au-dessous des plus basses eaux du fleuve actuel. Il semble dans la vallée du Bas-Rhône que les graviers à *Elephas primigenius* aient rempli une vallée antérieure plus profonde que la vallée actuelle dont les bas fonds ne coïncidaient pas avec le thalweg actuel.

Contrairement aussi à certaines affirmations, le Lehm ne manque pas dans la région, il est généralement gris et peut varier d'épaisseur entre 0,50 et 6 mètres.

Nous nous plaignons que M. Goret (347) soit trop bref sur les terrains quaternaires de la vallée de l'Ubaye, affluent de la Durance dans les Hautes-Alpes. Lors de la période glaciaire, les dépôts morainiques et blocs erratiques démontrent qu'il existait à Barcelonnette un glacier d'au moins 700 mètres d'épaisseur. Les boues glaciaires n'atteignent jamais les hauts niveaux qui sont marqués par les blocs, mais elles forment dans le fond des vallées un amas confus, avec débris de toutes grosseurs, qui peut atteindre 20 à 40 mètres de puissance.

M. Goret classe les dépôts actuels en : 1° alluvions proprement dites, 2° lits et cônes de déjections, 3° cônes d'éboulis, 4° casses, 5° tourbières, 6° tufs; il désigne sous le nom de *casses* des cônes d'éboulis uniquement formés de fragments anguleux, rocheux, de toutes grosseurs.

Bassin de la Saône. — M. Depéret a réuni, avec un soin pieux, dans un intéressant opuscule, les dernières notes du regretté Fontannes (554) sur les terrains rencontrés dans les travaux du tunnel de Collonges à Lyon. On a pu s'y convaincre une fois de plus que depuis le Miocène, dans le Lyonnais, les terrains au lieu d'être nor-

malement superposés, se sont tous successivement et profondément ravinés, depuis les plus anciens jusqu'aux plus modernes. Les argiles du Miocène moyen sont ravinées par les sables de Trévoux et ceux-ci sont ravinés par les alluvions jaunes, à éléments granitoïdes altérés du Pliocéne (conglomérat bressan), caractérisées en certains points par l'*Elephas meridionalis*. Plus haut les alluvions bressanes du plateau de Caluire ont été ravinées par les alluvions quaternaires préglaciaires, de couleur grise, à éléments moins altérés et débris miocènes à la base; ces dernières, à leur tour, dans la tranchée de Saint-Clair, se montrent ravinées par les bancs glaciaires à cailloux rayés et à blocs erratiques. Enfin les alluvions post-glaciaires en terrasses de 15 mètres environ au-dessus des cours d'eau actuels, se présentent pleines de débris de toutes les formations précédentes. Le Lehm occupe certaines parties du plateau et de la pente vers la Saône.

Il résulte de cet emboîtement très irrégulier une difficulté extrême à circonscrire les diverses formations, et il est presque impossible d'en sortir sûrement sans la découverte de fossiles ou sans coupe géologique prolongée.

Ces considérations font comprendre pourquoi les notes géologiques sur les terrains quaternaires du Rhône, de la Saône et de l'Ain sont souvent si contradictoires, et toujours nombreuses.

M. Delafond (III, 962), qui a tenté de prouver que le massif des marnes bleues inférieures du Pliocène à paludines et à pyrgules avait été puissamment raviné par les sables ferrugineux de Trévoux à *Mastodon arvernensis*, cherche aujourd'hui à démontrer que les célèbres tufs de Meximieux occupent une position tout à fait semblable, qu'ils ravinent les marnes bleues et tiennent la place des sables de Trévoux; en effet latéralement ils alternent à Perouges avec des cailloutis qui font suite aux sables de Trévoux.

Dans une autre note, M. Delafond (III, 963) explique que les cailloutis des plateaux des Dombes et de la Bresse sont d'âges très divers, au moins de trois âges; les plus anciens sont disposés en terrasses à l'altitude de 280 à 300 mètres, les plus récents sont groupés entre 215 et 255 mètres, et enfin entre 180 et 190 mètres. L'auteur oublie de nous dire les altitudes du fleuve actuel aux mêmes points, pour que nous en dégagions la hauteur *relative* de la terrasse bien plus importante que la hauteur absolue qui n'est qu'un cas particulier.

Ces terrasses sont reliées souvent par des pentes de cailloux, mais elles ont chacune une composition minéralogique un peu particulière qui en permet la distinction; de vastes érosions ont d'ailleurs modifié et remanié successivement chacune des terrasses. L'auteur pense que les terrasses, même la plus inférieure, étaient déjà constituées lorsque les glaciers ont fait leur apparition dans les Dombes, les vallées étaient creusées, et les moraines glaciaires sont en placages sur des cailloutis anciens, les érosions ayant été

plus intenses dans la Bresse que dans les Dombes. Les cailloutis seraient de l'âge de l'*Elephas meridionalis* et plus récents que les sables de Trévoux à *Mastodon arvernensis*.

Ces opinions concordent assez bien avec celles que nous avons analysées du dernier travail de Fontannes et on ne conteste plus aujourd'hui l'existence de cailloutis préglaciaires ; reste à déterminer leur importance et s'ils sont plus considérables que les débris glaciaires. On supposait autrefois que les dépôts des terrasses avaient été apportés et ravinés par des masses d'eaux énormes en relations avec les phénomènes glaciaires. Pour M. Delafond, les phénomènes ont été successifs, les glaciers ont occupé des vallées déjà formées, creusées dans un immense diluvium plus anciennement déposé.

Pour nous, il reste à tenir compte que, dans les grands fleuves à régime torrentiel, le phénomène de ravinement est contemporain de celui de dépôt.

Quoiqu'il en soit, les notes de M. Delafond sont importantes, et aideront beaucoup à la découverte de la vérité.

Nous éprouvons quelqu'embarras à rendre compte des travaux de M. Tardy (588) sur la Bresse : ils ne se prêtent guère à l'analyse, et les observations sérieuses qu'on y rencontre sont si bien mêlées à tant d'idées théoriques étrangères et contestables qu'on a peine à énoncer un jugement. Il nous permettra de passer sous silence tout ce qui est relatif au bassin de Paris et qui ne pourrait que mettre en défiance pour le reste de ses observations. Plus loin, à côté d'une critique parfaitement juste qu'il fait sur des stries faussement attribuées à l'action glaciaire, il arrive à conclure, d'après des stries, qu'un glacier a couvert le Jura entre le dépôt à *Potamides Lamarcki* de Coligny et celui plus général à *Helix Ramondi*. Il croit aussi qu'il faut partager chaque étage géologique en deux sous-étages qui seraient respectivement : un âge d'érosion et un âge de dépôt ; âges successifs avec régularité dans tous les temps, comme si ce n'étaient pas les déblais d'une région qui créaient les apports dans un autre endroit. Il pense encore que dans les terrasses, l'altitude a été toujours régulièrement croissante et toujours en doublant ; nous sommes ici dans le domaine de la pure fantaisie.

M. Tardy croit devoir joindre le Pliocène au Quaternaire et pense que la continuité des couches qu'il observe dans la Bresse exclut toute idée de lacune importante, puis il introduit des étages et sous-étages nouveaux que nous résumons comme suit :

PÉRIODE MODERNE : Pleosème-Pleocène.

Quaternaire	Mesosème	Anelcocène 7	Terrassses de 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640 mètres.
		Mesocène 6	Niveaux argileux et sableux de Bourg (Bel-Air).

Quaternaire	Pleistosème	Pleistocène	Diluvium du Nord, Marnes des Dombes, Niveaux d'erratiques, n° 5 à 10.
		Pliocène	Diluvium du Nord (Sathonay) Erratiques n° 1 à 4, avec Marnes fossilifères.

Les alluvions fluviatiles de Bourg sont le point intéressant, elles forment une belle coupe, trop peu expliquée, mais dont quelques éléments sont certainement contemporains d'autres couches formées ailleurs. Aussi, les dix niveaux d'erratiques qui nous sont présentés comme successifs, disposés côte à côte dans un ordre géographique régulier et successif, pourquoi sont-ils coupés par le Diluvium du Nord ? Ces erratiques seraient antérieurs aux terrasses et n'ont rien d'erratique ni de glaciaire pour les autres auteurs. Les erratiques supérieurs de M. Tardy seraient les alluvions bressanes des géologues ordinaires. Aucune synonymie n'est indiquée pour les dénominations employées.

Vosges. — Les anciens glaciers des Vosges ont été l'objet, comme on sait, de travaux importants, principalement de Leblanc, Renoir, Hogard, Collomb, mais il est resté bien à faire pour en préciser les détails; M. Depierres vient de publier (570) une description soigneuse des terrains glaciaires dans la partie méridionale et dans l'Est de la Haute-Saône. La vallée du Rahin, descendant du ballon d'Alsace, présente sept hautes traces de moraines frontales ayant barré la vallée, et une dernière beaucoup plus au Sud, au Midi de Ronchamp. Les moraines latérales se prolongent presque jusqu'au confluent de l'Ognon.

L'Ognon venant du ballon de Servance traverse, dans son cours moyen, cinq traces d'anciens fronts glaciaires et une grande dernière moraine terminale traversant toute la vallée, un peu au Sud de Lure ; des vallons latéraux montrent diverses traces.

Dans la vallée de Breuchin qui passe à Luxeuil, les moraines latérales sont les plus nombreuses et sont discernables sur une grande partie du cours d'eau, tandis que les débris frontaux sont peu conservés; ils devaient être cependant importants.

Enfin l'Augrogne a fourni des débris glaciaires dans le haut de son cours vers Hérival et des dépôts latéraux au val d'Ajol. M. Depierres ne signale pas de glaciers dans le val de Plombières. Les matériaux de ces moraines sont empruntés aux diverses roches du haut cours, plus argileux et plus boueux dans les régions où domine le Muschelkalk, plus sableux dans les régions gréseuses. Quelques blocs erratiques montrent les points les plus hauts atteints, mais en résumé il y avait lieu de préciser cette influence glaciaire dans les Vosges, car elle avait été très souvent exagérée et parfois amoindrie.

Belgique. — M. Raeymaekers et de Loë (679) ont examiné

le Quaternaire au Sud de Tirlemont et nous n'aurions pas analysé leur note, qui ne renferme guère de faits nouveaux, si elle ne nous avait paru un heureux résumé des idées actuellement en cours, une sorte de mémorandum pour aider dans les discussions. Ce Quaternaire est composé à la base par un banc de cailloux diluviens, d'origine crétacée, plus ou moins anguleux, et de blocs de grès landéniens ; au-dessus règne un limon jaune stratifié et la série se complète par un limon supérieur brun, massif. Le banc caillouteux de la base se trouve parfois remplacé par un horizon local argilo-tourbeux, et c'est le gisement habituel des grands ossements. Quant au limon stratifié jaune ou gris, il est sableux et calcaire; les noms de limon inférieur, lœss, ergeron, lui ont été donnés et sont synonymes.

Quant au limon brun, qui est plus argileux, ferrugineux, décalcarisé, les termes de limon supérieur, terre à briques, lui ont été indifféremment appliqués; il passe à la terre végétale ameublie au sommet par les labours.

Le limon inférieur renferme souvent des concrétions calcaires dites « poupées »; il contient souvent aussi des helix, succinées, pupa. Nous ne suivrons pas les auteurs dans leurs assimilations avec les terrains quaternaires d'Alsace, faites d'après le livre de M. Schumacher, elles sont très délicates, car il y aurait en Alsace alternance entre les deux limons, ce qui n'arrive jamais en Belgique.

M. E. van den Broeck (684) a recherché l'origine du limon hesbayen, c'est-à-dire du limon supérieur, non stratifié, homogène, qui couvre de si grandes surfaces dans les plaines du Nord de la France et de la Belgique; ce limon est nettement distinct du limon stratifié, en terrasses et déposé sur le bord des plateaux par d'anciens cours d'eaux et renfermant des pupa, hélix, succinées, mollusques terrestres des lieux humides et froids. Ce limon hesbayen est toujours sans coquilles, ses éléments sont essentiellement pulvérulents et son gisement très capricieux; une origine éolienne, c'est-à-dire un apport et une accumulation par les vents paraît seule admissible. Le limon hesbayen est plus abondant en Belgique, sur le flanc Est des vallées, ce qui s'explique comme étant apporté par les vents continentaux; dans la Campine on trouve de nombreuses traces d'un transport vers l'Ouest des sables, ce qui indique également un vent d'Est violent et persistant; ce limon pourrait prendre le nom de limon éolien. Si nous ne nous trompons, ce limon hesbayen avait été considéré autrefois par M. van den Broeck comme un état d'altération du limon inférieur, nous doutons qu'il ait abandonné une idée aussi rationnelle et évidente dans la plupart des cas, et nous pensons que la présente explication ne doit s'appliquer qu'à des points très particuliers et non à la masse étendue de la terre à brique.

Dans un ordre d'idées un peu différent, M. Delvaux (672) nous annonce avoir reconnu comme grès landénien (Eocène inférieur), les blocs de grès colossaux, dispersés dans les sables diluviens de

la Campine limbourgeoise; il a examiné tous les matériaux composant le diluvium des ballastières de la Meuse en Campine, et il a trouvé que les roches provenaient de tout le bassin supérieur du fleuve, roches jurassiques, crétacées, tertiaires, cailloux volcaniques, cristallins ou primaires. La stratification est nettement variée, oblique et torrentielle, ondulée; les matériaux sont parfois distribués sans classement. Au haut de ces exploitations on rencontre une argile limoneuse en lits fins, discontinus, avec fragments granitiques dans lesquels on reconnaît des roches du Nord, des débris scandinaves. M. Delvaux conclut donc que le Diluvium moséen dont tous les éléments sont venus du Sud est préglaciaire et qu'il se mélange et chevauche au sommet avec le terrain glaciaire de Hollande.

Dans le domaine de l'anthropologie qui touche à la géologie, nous relevons une note qui a bien sa valeur. M. Cels ayant annoncé devant la Société d'anthropologie de Belgique la découverte de silex taillés dans une couche tertiaire ancienne, cette honorable compagnie a délégué une commission de trois membres pour examiner le gisement désigné; en ont fait partie deux géologues, M. Houzeau de Lehaie et Delvaux qui ont rédigé un rapport (672 *bis*).

S'étant transportés à Saint-Symphorien et Spiennes près de Mons, ils ont constaté que les silex indiqués comme taillés n'étaient pas contenus dans le Tertiaire landénien, mais bien au-dessus dans une zone caillouteuse à la base des limons quaternaires, dans leur gisement habituel à la base de l'ergeron. Ce qui a pu conduire M. Cels à cette confusion, c'est qu'il existait à la base du Landénien un lit de silex brisés et que dans quelques carrières, ce niveau, base du Landénien, ne se trouvait qu'à quelques décimètres de l'autre niveau, base du Quaternaire, et que l'aspect de certains de ces silex naturellement concassés à la base du Tertiaire, était incontestablement très voisin de celui de quelques-uns des débris imparfaits de silex taillés abandonnés par l'homme. Bien légères et fugaces sont souvent les différences qui permettent de distinguer une cassure intentionnelle des hommes les plus primitifs, d'une cassure purement accidentelle.

Puisque nous parlons de la taille des silex par les hommes les plus primitifs, notons que M. Delvaux partage l'idée bien rationnelle professée par M. Gosselet qui, étudiant les instruments préhistoriques, conclut que la forme en amande, dite outil chelléen, n'a pu être la première ébauche de l'être humain. C'est un outil trop parfait et bien d'autres ont dû le précéder dans la classification depuis le premier essai de la taille de la pierre. M. Delvaux croit avoir rencontré à Mesvin au Sud de Mons, une station de silex très imparfaitement taillés et qui se rapporteraient à un homme plus primitif que celui de Saint-Acheul. Il a trouvé ces silex éclatés à la base du limon, leur taille se borne à quelques coups intentionnels, supplémentaires, maladroits, la forme naturelle a été conservée sur la plus grande surface, mais un ou deux éclats complémentaires ont

aidé la préparation naturelle. Certainement M. Delvaux reviendra sur cette question.

M. Casimir Ubaghs a étudié à nouveau les ateliers ou stations préhistoriques des environs de Maestricht et notamment ceux de Sainte-Gertrude et de Ryckholt. Il conteste une partie des idées de MM. de Puydt et L. Moreels. Il a bien vu des ateliers grandioses, des amas de silex, mais dont les éléments n'ont pas été empruntés au sol même. Ils sont séparés par un épais limon du terrain naturel inférieur ; ils proviennent en réalité de localités éloignées et furent apportés là seulement pour la taille. A Ryckholt, les silex ont été extraits par un puits qui aboutit à une grotte profonde ; ce puits et cette grotte sont aujourd'hui en partie remplis d'un limon terreux qui a fourni des débris de tous les âges paléolithique, néolithique, historique. Le grand intérêt de ces stations de la Basse-Meuse, c'est que M. Ubaghs y a trouvé, même dans les gisements les plus purs, réunies, toutes les formes d'instruments sur lesquelles M. de Mortillet s'est basé pour établir sa classification d'âges différents. Le type moustiérien, la hache acheuléenne, les couteaux magdaléniens sont dans le même gîte, ce qui prouve à l'évidence le peu de valeur qu'on doit attacher à la détermination des périodes basées sur la manière de travailler les silex.

Hollande. — L'étude du terrain quaternaire continue à être en Hollande le sujet de travaux remarquables. Cette année, M. le docteur J. Lorié a fourni une contribution importante sur la subdivision du Diluvium qui restera une base fondamentale pour de nouvelles recherches. On peut résumer sa classification comme suit (675) :

III. *Alluvium*. — Argiles fluviatiles, dunes, tourbières basses, marécages.

II. *Diluvium sableux* (*Zanddiluvium*). — Sable fin peu graveleux avec quelques lits coquilliers marins au Nord, système Eemin, entourant les massifs de Diluvium inférieur et remplissant des vallées situées entre eux.

I. *Diluvium graveleux* (*Griestdiluvium*) qui se présente dans les diverses régions sous divers aspects, et qui a reçu ainsi divers noms :

Diluvium scandinave, localisé au nord de la Hollande jusqu'à la Vecht.

Diluvium entremêlé, formé d'éléments venus du Nord, mêlés à d'autres venus du Midi et s'étendant entre la Vecht et le Rhin.

Diluvium rhénan répandu entre le Rhin et la Meuse, à éléments de quartz blanc.

Diluvium moséen, couvrant les plaines à l'Ouest et au Sud du bas cours de la Meuse.

Comme le Zanddiluvium ravine le Diluvium graveleux, comme l'Alluvium ravine le Diluvium sableux et que le Diluvium graveleux est connu sous quatre faciès, l'auteur a pu résumer sa pensée dans deux formules.

$$A : Z :: Z : G \qquad G = (S + E + R + M)$$

Il y a peu de chose à dire du Diluvium moséen, ses éléments empruntés aux couches belges et à l'Ardenne sont faciles à distinguer; on en voit des traces dans le Brabant et surtout dans le Limbourg. Le Diluvium rhénan contient des débris du cours inférieur du Rhin, provenant de la Westphalie et de l'Eifel, les couches verticales sont rares, ce sont le plus souvent des bancs presque horizontaux avec sables et graviers lenticulaires.

Le Diluvium entremêlé est surtout étudié par M. Lorié, il est formé de cailloux du Rhin mêlés de cailloux scandinaves; à la base on rencontre une argile à blocs erratiques de petite taille, pas très abondants. Les provinces d'Utrecht, de Gueldre, Overijssel en sont principalement couvertes, les sables et graviers grossiers alternent de la manière la plus irrégulière et leurs couches sont souvent sur les bords des massifs, relevées jusqu'à la verticale, c'est le « contorted Drift » des Anglais.

Le Diluvium scandinave est localisé dans la province de Groningue et dans quelques îles de la Zélande, les galets de quartz blanc sont rares, mais les granites scandinaves abondent avec beaux erratiques striés, argiles à blocaux, et tout le cortège de formations des francs dépôts glaciaires.

On a cherché à savoir si le Diluvium scandinave était plus ancien ou plus récent que le Diluvium rhénan, M. Lorié montre que cette recherche était inutile, puisque ces deux formations sont contemporaines, et que le Diluvium entremêlé qui les sépare formait une transition naturelle. Ces deux formations ont débordé certainement l'une sur l'autre en divers lieux et à diverses époques, mais sans qu'il soit possible d'y distinguer un état successif.

M. Lorié a cherché ensuite l'explication d'un phénomène très curieux du Diluvium graveleux, celui du redressement et de l'entraînement en queue à une distance assez considérable de certaines couches sableuses ou argileuses. Ce phénomène avait déjà été signalé en Ecosse, en Angleterre, en Amérique et dans quelques autres régions glaciaires et on l'avait expliqué par le passage d'un glacier fouillant et labourant sur un sol horizontal. Or, dans la Gueldre, la diversité de la direction des queues sur une faible distance exclut cette explication, d'autre part la faible inclinaison du sol exclut l'idée d'un entraînement torrentiel. M. Lorié, par une hypothèse ingénieuse admet que le sol gelé pénétré d'eau a subi des alternatives nombreuses de gel et de dégel, et que dans la période de dégel, quand le sous-sol était encore congelé, la partie supérieure des couches formait un magma mou, une sorte de pâte qui, comme une masse semifluide, s'est inclinée et deversée lentement vers les points plus bas. Le regel séchait la boue ainsi déplacée et consolidait les nouveaux éléments jusqu'à ce qu'un nouveau dégel venant à dissocier à nouveau les éléments, constituât une sorte de glacier terreux qui faisait avancer les débris encore plus hors de place.

M. Trimmer a donné le nom de « Trail » à ces queues de couches redressées et réfléchies, et le nom de « Warp » à la nappe hétéro-

gène limoneuse, résultant du mélange des roches et de leur confusion à grande distance dans les queues.

De hautes tourbières surmontent souvent les graviers anciens, elles sont bien distinctes des tourbières basses assises sur les formations actuelles.

Le Zanddiluvium est une formation finement sableuse provenant de la destruction, du remaniement, et de la réduction de volume des éléments du Diluvium plus ancien, principalement rhénan et moséen. C'est tantôt une formation fluviatile et tantôt une formation marine. Ce nom de Zanddiluvium lui a été donné par Staring, le père de la géologie en Hollande, et c'est sans profit que M. Winckler a proposé de changer ce nom pour celui de « Diluvium entremêlé » qui pourrait donner lieu à toutes sortes de confusions.

On a rencontré dans diverses couches de ces sables, dans des puits profonds de la région Gueldroise, des zones coquillières qui ont reçu de M. Harting le nom de système eemien. La faunule figurée par M. Lorié, compte 46 espèces, pour la plupart des mollusques, d'espèces encore toutes vivantes dans les mers britanniques voisines; *Tapes virgineus* var. *major*, est l'espèce la plus curieuse. Cette faunule n'indique pas une température plus froide que les mers actuelles et la stratigraphie concorde avec cette idée; les sables coquilliers de Zanddiluvium, du système eemien, sont donc d'âge post-glaciaire ; d'autre part l'alluvion actuelle a creusé son lit et raviné le Zanddiluvium, il ne reste donc à savoir que si cette faune est inter-glaciaire ou post-glaciaire; et cette distinction est importante, car elle est identique à la faune trouvée en nombre de points dans le Quaternaire de l'Allemagne du Nord et décrite par M. Berendt et Jentzscher et que ces auteurs ont considérée comme inter-glaciaire. En Hollande, la liaison stratigraphique des couches coquillières avec les assises supérieures du Zanddiluvium et avec l'ancienne tourbe ne permet pas de classer le système eemien dans l'inter-glaciaire mais seulement dans le post-glaciaire; ben plus on peut agiter la question de savoir si le Zanddiluvium doit être classé au sommet du Diluvium ou dans l'Alluvium, et ceci est encore important, car les sables de la Hollande se poursuivent en Allemagne sur une grande étendue et sont bien connus sous le nom de Haidesands par les géologues hanovriens, et se poursuivent probablement aussi au Sud, en Belgique où ils sont connus sous le nom de Campinien. M. Lorié préfère la classification dans le Diluvium supérieur.

Il n'admet pas, pour terminer, que les blocs épars signalés au Nord de la Belgique et dits blocs erratiques soient une preuve de l'extension glaciaire aussi loin au Sud; il croit que ces blocs accidentels ont pu être transportés par les glaces flottantes ou les eaux, ou mieux qu'ils sont de simples pointements de Diluvium graveleux submergé dans une vaste étendue de Diluvium sableux supérieur.

Iles-Britanniques. — Nous ne pouvons mieux commencer cette

revue du Quaternaire anglais qu'en examinant les idées que M. Prestwich vient de développer à propos de l'apparition du second volume de son « Manuel de Géologie » (902). Il regarde d'en haut et avec la maturité d'une longue et fructueuse carrière les progrès récents ; il traite de l'âge, de la durée et des conditions de la période glaciaire aussi bien que de l'antiquité de l'homme. L'action des glaces est aujourd'hui mieux connue, grâce surtout aux observations des géologues suédois et danois au Groenland, à la Nouvelle-Zemble, en Islande. Bien des hypothèses sont détruites, on avait cru pouvoir déduire du creusement des vallées, de l'extinction des grands animaux et de quelques autres observations, que l'origine de la première extension glaciaire remontait à un million d'années, et que la dernière manifestation glaciaire datait au moins de 200.000 ans. Depuis le Dr Croll, qui a longuement étudié le sujet, s'appuyant sur des considérations astronomiques, était arrivé au chiffre de 240.000 ans et 80.000 ans pour le commencement et la fin de l'époque glaciaire, admettant d'ailleurs dans la suite des époques géologiques une succession d'époques glaciaires avec maximum inverse dans les deux hémisphères, alternances d'une durée de 500.000 ans et qui auraient laissé déjà 165 fois leurs traces sur le globe.

M. Prestwich combat vivement tous ces chiffres et ces hypothèses et les réduit à des proportions plus modestes. D'après lui, on a mal apprécié la rapidité de la marche des glaciers ; dans les régions polaires on l'a trouvée de 4 à 10 fois plus grande que ne l'avait indiqué la seule observation des glaciers suisses. Elle est au Groenland de 30 à 50 pieds par jour, tandis qu'elle n'est en Suisse que de 200 à 300 pieds par an.

Les 6.000 ans réclamés pour la durée de la période interglaciaire peuvent se réduire à 600 ans.

Une durée totale de 15 à 25.000 ans pour la formation de la croûte de glaces qui a couvert l'hémisphère nord au moment de la période glaciaire lui paraît bien suffisante; c'est la durée de la période paléolithique.

De même la dénudation estimée par le Dr Croll de un pied par 6.000 ans est bien trop faible et du reste son estimation est sans preuve. Comme on peut supposer 8 à 10.000 ans pour la durée depuis la fusion des glaces qui serait aussi la durée de la période néolithique, l'estimation totale depuis l'apparition de l'homme dans nos régions serait environ trente mille ans. Au point de vue historique, si en Occident nous sommes incapables de nous reporter à plus de 3.000 ans en arrière, il n'en est pas de même en Orient où 4.000 ans avant le Christ florissaient déjà des états civilisés. L'antiquité de l'homme dans le Sud paraît avoir été plus grande que dans nos climats, l'homme était déjà très avancé dans le progrès dans l'Orient, quand il était encore dans l'Ouest au même état qu'à la fin de l'époque glaciaire.

Dans l'ordre des observations pures, M. Elsden (869) a examiné au Sud-Est de l'Angleterre les dépôts superficiels de la région

wealdienne et ses conclusions fortement motivées pourront s'appliquer à bien d'autres régions. Il a trouvé des terrasses presque horizontales de graviers peu roulés, qui étaient ravinées par un second diluvium de graviers bien roulés. Il rejette l'hypothèse d'une soudaine et tumultueuse dénudation avec brusque apport de drift, car les dépôts caillouteux sont parfaitement réglés dans les régions les plus hautes comme les plus basses, et de l'extrême Est jusqu'à l'île de Wight. Il pose les cinq propositions suivantes :

I. Les graviers des plateaux les plus hauts sont les plus anciens, ils paraissent sans fossiles, ils ne présentent les traces que d'une origine sub-aqueuse.

II. Les graviers des vallées se sont formés par la destruction et le remaniement des vieux graviers et par l'action de rivières existant alors comme aujourd'hui ; des ossements de grands animaux sont connus dans ces couches dans beaucoup de localités.

III. Les graviers des vallées ont un caractère purement local et ne renferment que des débris dérivés de roches existantes dans les districts supérieurs drainés par le cours d'eau actuel.

IV. Une dénudation puissante est prouvée non seulement par la forme des cailloux, mais par la hauteur à laquelle les terrasses de graviers se maintiennent au-dessus du niveau de la rivière actuelle.

V. La découverte de blocs de granite (si elle était confirmée) au sommet de plateaux, modifierait les vues jusqu'ici adoptées, principalement au point de vue de l'état de la région pendant la période glaciaire.

M. Cl. Reid (903) a abordé la question de l'origine des vallées sèches dans la craie du Sud de l'Angleterre et spécialement dans le district de Coombe Rock. L'explication qu'il donne peut trouver son application dans bien d'autres points et ne laisse pas d'être ingénieuse, mais nous doutons qu'elle fournisse une explication pour toutes les vallées sèches. Nous sommes en face d'une vallée assez large et profonde qui a été certainement creusée par les eaux, mais qui n'est plus sillonnée par aucun cours d'eau et dont le fond est occupé seulement par des débris remaniés, à peine émoussés, non roulés. L'eau pluviale s'imbibe très vite dans son sol poreux et gagne un plan souterrain bas, dit *plan de saturation* ou plan d'eau, dans lequel se maintient le liquide en contrebas du sol. On peut même supposer, étant donnée la grande faculté d'absorption du sol, que jamais cette propriété n'a été mise en défaut et que jamais le ruissellement et le roulement normal des eaux atmosphériques n'ont pu s'effectuer. Comment donc les eaux ont-elles pu déblayer la vallée et en remuer les débris. M. Cl. Reid croit que ce phénomène n'a pu avoir lieu que sur un sol gelé dans sa profondeur, sur un sol dont le pouvoir d'absorption, dont la porosité, étaient suspendus par le froid ; le dégel a atteint les parties superficielles et le ruissellement, le roulement des eaux a eu lieu pendant que le sous-sol glacé ne laissait rien filtrer.

Cette explication a été suggérée à M. Reid par une longue étude

des régions où les phénomènes glaciaires ont été très intenses, régions dans lesquelles les phénomènes torrentiels ont été d'autant plus intenses que la fonte des glaces et des neiges, commencée par la surface du sol, ne faisait qu'accroître le volume des eaux sans leur permettre aucun écoulement souterrain.

M. Marr (895) a eu l'occasion d'examiner des sections de terrain quaternaire et glaciaire à Sudbury en Suffolk et a cherché à les expliquer. Il se demande pourquoi les couches de Drift et Boulder-Clay (argiles boueuses à cailloux) sont si bizarrement contournées et plissées, quelles ont été les forces capables de pétrir ainsi le sol et d'onduler les grandes masses sur une si grande étendue. Il élimine successivement les divers agents atmosphériques et conclut que la pression d'une couche de glace irrégulière et épaisse a pu seule produire un effet mécanique aussi considérable, il a vu des paquets de couches tertiaires englobés dans les sinuosités et contournements du drift. Les explorateurs danois au Groenland ont signalé des phénomènes contemporains identiques. Mais M. Jukes-Browne (888) a critiqué vivement cette conclusion, il pense que des glaces marines littorales ont été le principal agent du drift dans l'Est de l'Angleterre et que cette région n'a pas été couverte d'une couche uniforme de glace terrestre ; la glace terrestre suivant lui ne saurait produire de tels effets, et donner lieu à des couches contournées aussi bien dans les vallées que sur les plateaux ; la mer glaciaire a couvert au contraire la région et produit ces phénomènes. Nous ne pouvons admettre cette théorie marine : les limons auraient été dispersés, les cailloux diluviens seraient des galets, les coquilles marines se rencontreraient en quelques points ; toutes choses négatives qui sont autant d'arguments considérables.

La question de l'érosion par la glace, de l'érosion quaternaire glaciaire, aussi bien que de la puissance de creusement par les glaciers actuels, reste à l'ordre du jour et M. Marr, dans une autre note (60) cherche dans les publications de l'expédition danoise au Groenland les faits favorables à l'action érosive. Dans les ilôts rocheux entourés d'une mer de glace (Nunatakker), les débris rocheux arrachés et charriés se réunissent en une moraine dont les éléments ne tardent pas à s'émousser et qui prend la forme d'un croissant du côté le plus bas du massif rocheux ; dans les parties sans pente les débris forment un amas boueux et caillouteux en tout point semblable au « Drift area » de l'Angleterre. D'autre part, les cours d'eau qui sortent de dessous les glaces et qui se jettent dans les fjords, quand on a la bonne fortune de pouvoir en observer, sont essentiellement boueux.

Ils contiennent, suivant les observations faites au mois de juin, 200 à 225 grammes de vase par mètre cube, tandis que la rivière de l'Aar, en Suisse, donne à peine 40 grammes par mètre cube. On a pu calculer qu'un cours d'eau dans un seul fjord, en juin, pouvait verser 4062 tonnes d'argile boueuse en un seul jour! Ces chiffres ne démontrent-ils pas la puissance de l'érosion glaciaire et

ne peuvent-ils pas donner l'explication des épais dépôts quaternaires et glaciaires des Iles Britanniques?

Les faits même énoncés par M. Marr ne peuvent être directement combattus, mais seulement la conclusion d'érosion profonde qu'il en tire; M. Spencer (992), professeur à l'Université de Missouri, a fait spécialement en Norwège un voyage pour résoudre la question, il a parcouru les fjords, les champs de neige, les glaciers, et dans vingt et une propositions, il résume ses observations. Il a fort bien vu le mouvement en avant, même rapide des glaces, le transport des matériaux, mais le pouvoir d'érosion n'est pas pour lui malgré tout démontré. Les fjords sont très profonds, la sonde y descend toujours de plusieurs centaines de mètres au pied des falaises à pic de roches anciennes, mais comme les glaces qui s'y versent deviennent flottantes aussitôt qu'elles arrivent au niveau de la mer, jamais la glace n'a pu creuser leur profondeur, au contraire tous les éléments que les glaciers apportent ne peuvent que combler les fjords, la glace n'a pu ni les approfondir ni les agrandir, la question des fjords reste ouverte. Enfin, M. Spencer n'a pas réussi à trouver en Norwège de traces d'une extension ancienne plus grande des glaces que celle occupée aujourd'hui.

Il importe d'analyser encore un travail considérable de M. Carvill Lewis (892) sur l'extension des phénomènes glaciaires en Irlande et en Angleterre, comparés aux traces glaciaires du Nord de l'Amérique. Ayant examiné la question sur place des deux côtés de l'Atlantique, il conclut à l'identité essentielle des phénomènes dans les deux régions. Il a montré à l'Association britannique, une carte dessinant la limite Sud des moraines au Nord de l'Amérique, la direction des stries et l'avancement des glaces. Les montagnes entourant la dépression de la baie d'Hudson semblent avoir été la source principale d'où s'échappaient les grandes nappes glaciaires. De même une large croûte de glace couvrait la plus grande partie de l'Irlande, tandis que les glaciers locaux indépendants descendaient des points montagneux comme autour des Monts Killarney où l'on en compte cinq. On n'a aucune preuve de la submersion marine de ces régions.

La formation glaciaire dans le Pays de Galles comprenait trois systèmes locaux, distincts, indépendants comme le Snowdon et l'Arenig; par le Nord, ces glaciers touchaient la nappe glaciaire de la Mer d'Irlande, là les glaciers pouvaient avoir jusqu'à 1000 pieds d'épaisseur, la liaison avec le Nord existait également et quelques erratiques d'Ecosse sont descendus jusque-là. En Angleterre même, les phénomènes glaciaires ont été l'objet d'une littérature volumineuse et contradictoire. M. Carwill Lewis fait une distinction importante entre les dépôts glaciaires terrestres qui n'ont couvert qu'une très faible partie de l'Angleterre et les dépôts formés par les icebergs, les boues marines et les rivières torrentielles. Les points les plus compliqués sont autour de Skipton, au-dessous de la vallée de l'Aire, avec moraine terminale au débouché de la plaine du York-

shire, etc. Evidemment nous savions bien des choses contenues dans ce rapport, mais il y a des vérités qu'il est bon de répéter sous vingt formes différentes et d'exposer bien groupées sous des rubriques nouvelles. La période glaciaire, comme dit M. Dawkins, n'a été qu'un épisode de l'époque pleistocène, et tous les phénomènes glaciaires ne sont pas de même âge; il faut distinguer entre les dépôts glaciaires mêmes dans lesquels l'action de la glace est visible et les dépôts post-glaciaires produits par les eaux quand l'action glaciaire avait déjà cessé. Comme les pays du Midi se sont dégagés des glaces avant ceux du Nord, il s'ensuit que les dépôts post-glaciaires de la France par exemple, sont contemporains de certains dépôts glaciaires d'Angleterre, et les dépôts post-glaciaires du Sud de l'Angleterre sont encore plus récents qu'eux.

Les termes d'ancien et de nouveau Pleistocène devraient remplacer ceux de Glacial et Post-glacial.

Voici un tableau théorique de ces mouvements qui pourra être confirmé par de futures observations :

IV. Elévation du sol et réapparition de l'homme dans le pays — Nouveau Pleistocène.

III. Submersion étendue par les eaux marines, dépôts glaciaires supérieurs.

II. Retrait des glaces, surface terrestre libre, occupée par l'homme et les animaux. — Ancien Pleistocène.

I. Conditions glaciaires intenses, le pays de Galles est couvert de glaces, niveau relatif de la mer et de la terre inconnu.

Abordons maintenant une question qui paraît avoir beaucoup passionné ces mois derniers les géologues anglais, la question des grottes de la vallée de la Clwyd (876 à 880, 882 à 885); la discussion a été fort vive dans les Sociétés savantes et dans les périodiques, elle paraît même avoir dépassé les limites de la courtoisie, dont la science ne devrait jamais se départir. On a peine à observer que c'est surtout dans les questions les plus difficiles, les plus obscures, que chacun paraît tenir le plus fortement à ses idées, blâme plus énergiquement celles des autres et que la discussion, passant sur le terrain des personnalités, dégénère en une polémique pénible où chacun acquiert des torts.

M. Henri Hicks a fait exécuter avec M. Bouverie-Luxmoore des fouilles dans des grottes de la vallée de la Clwyd au Nord du Pays de Galles près de Bodfari. Ces grottes, voisines les unes des autres et nommées Ffynnon Beuno et Cae Gwyn, sont ouvertes dans le calcaire carbonifère à l'altitude absolue de 130 mètres et à 21 mètres au-dessus du fond du ravin le plus voisin; la coupe des dépôts renfermés dans ces grottes, dans les diverses salles et couloirs est partout la même : sous une épaisseur de 30 centimètres de terre et de débris on rencontre une brèche stalagmitique de 15 centimètres et plus bas une terre rougeâtre remplie d'ossements d'animaux, avec outils humains en silex bien en place; cette couche peut avoir 0,60 à 1,50 d'épaisseur. Au contact de la roche inférieure

on retrouve avec des graviers, des blocs anguleux, des débris locaux, sans ossements ni silex taillés.

Les ossements étaient d'une rare abondance; plus de 80 mâchoires et 1.300 dents isolées ont été rencontrées; M. Davies du British Muséum a déterminé les espèces suivantes : *Felis leo*, var. *spelœa*, *Hyena spelœa*, *Cervus elaphus*, *Cervus tarandus*, *Equus caballus*, *Rhinoceros tichorinus*, *Elephas primigenius*, etc. Il ne saurait y avoir de doute sur ces faits; c'est en cherchant à classer les dépôts de la caverne avec ceux de la série quaternaire hors de la caverne que l'ère des difficultés a commencé.

Certainement le remplissage des cavernes est postérieur à la formation de la vallée, c'est seulement après la dénudation du pays que cette vallée s'est remplie de sables glaciaires et d'argile à blocaux; mais comment se fait-il que ces sables et argiles, qui s'élèvent à un niveau bien supérieur à celui de la caverne, ne l'aient pas remplie et ne s'y trouvent pas représentés?

On ne peut guère supposer que ces cavernes se sont remplies par la venue d'une nappe provenant des hauts plateaux, car les hauts plateaux voisins sont entièrement dépourvus de dépôts analogues à ceux de la caverne. L'entrée des grottes était obstruée par divers graviers et matériaux grossiers, et la discussion s'est portée d'abord sur le point de savoir si ces dépôts étaient en place; la question s'étant élargie, une commission importante, déléguée par l'Association britannique, s'occupa de faire déblayer devant elle une des entrées des grottes et il fut reconnu officiellement qu'elle était masquée par des dépôts graveleux glaciaires et coquilliers marins, de telle sorte qu'il est devenu évident que la grotte s'était remplie d'ossements *avant la période glaciaire*, et que l'homme et les grands animaux avaient habité le pays entre le moment du creusement des vallées, et celui du refroidissement du climat, de l'arrivée des glaces et des incursions marines littorales.

M. Hicks avait été contredit lorsqu'il avait attribué le remplissage soit à une action marine, soit à une action glaciaire, il supposait à tort que le plancher stalagmitique était formé quand le dépôt ossifère y avait pénétré. Mais il pensait à juste titre que la faune découverte était préglaciaire. M. Evans la supposait post-glaciaire et M. Cl. Reid ne voyait pas d'objections à la croire inter-glaciaire. M. McKenny Hughes, en cherchant à établir une corrélation des dépôts quaternaires de la région qu'il désigne sous le nom collectif de « drift » avec les dépôts de la grotte, avait été amené à examiner le district de la vallée de la Clwyd et en avait classé les formations superficielles comme suit: A la base, *Arenig drift*, argile rougeâtre et sables, grand et vaste dépôt glaciaire, dont l'équivalent renferme des coquilles arctiques à Bridlington. Au-dessus, *Saint-Asaph Drift*, lits stratifiés avec cailloux roulés, cordons littoraux, éléments remaniés de provenance éloignée, même de la région des lacs, Quaternaire du Nord ayant puissamment raviné le dépôt antérieur; la faune est celle de la mer actuelle, avec *Astarte borealis*. Enfin au sommet, les *Lits de Talargach et graviers d'Elwy* de la période alluviale, composés de débris remaniés peu roulés des époques pré-

cédentes avec débris de l'industrie humaine, transformation historique du rivage, etc. Pour M. Hughes les débris marquant l'entrée de la grotte étaient seulement de l'âge récent des graviers d'Elwy; nous avons vu comment la commission en a décidé autrement, mais on trouvera dans le travail de M. Hughes une bibliographie étendue de la région et une bonne liste de 185 espèces de coquilles marines du Quaternaire de la mer d'Irlande encore vivantes toutes aujourd'hui dans les mers britanniques, toutes enfouies dans des dépôts portés aujourd'hui à des altitudes importantes ou alternant avec des débris glaciaires morainiques. Il doit se dégager de cette discussion, pour nous qui ne sommes pas directement intéressés dans ce cas local, qu'il importe de préciser l'époque du remplissage des cavernes en fonction des alluvions des vallées; toute exploration de grotte est insuffisante quand elle ne montre pas l'âge géologique des couches de la caverne, tant que les relations des dépôts intérieurs avec les dépôts extérieurs qui servent de chronomètre ne sont pas précisées. Combien peu, malheureusement, de grottes ont été fouillées avec une intelligence géologique suffisante de la question? Que de faits précieux perdus par les anthropologistes pour n'avoir pas appelé de géologue à leur aide et pour s'être bornés à ramasser à la hâte les meilleurs morceaux, sans se préoccuper de leur niveau stratigraphique. Ils n'aperçevaient pas que, perdant de vue le gisement, ils faisaient perdre à leurs trouvailles la meilleure partie de leur valeur.

L'ordre des phénomènes a été le suivant en commençant par les plus anciens :

1. Creusement de la vallée et formation des grottes. Période prolongée très ancienne.
2. Formation d'un vieux Diluvium dans la vallée et remplissage des grottes, période courte.
3. Extension glaciaire, dépôts morainiques, obstruction des ouvertures des cavernes, période longue.
4. Fusion des glaces, Diluvium récent, ravinement des dépôts glaciaires, période assez rapide ayant amené l'état de choses actuel.

Allemagne du Nord. — M. Wahnschaffe a bien voulu nous envoyer un résumé historique très complet sur le Quaternaire de l'Allemagne du Nord, dans lequel la question se déroule toute entière, et nous croyons bien faire d'en donner une analyse développée, presque une traduction.

Les couches meubles avec débris rocheux qui recouvrent les plaines de l'Allemagne du Nord n'attirèrent que très faiblement l'attention à l'origine des études géologiques; on considéra ces dépôts comme provenant d'un déluge ayant le caractère d'un cataclysme qu'on rapportait au déluge biblique, d'où le nom de « Diluvium » attribué à ces matériaux. Les blocs erratiques, par leur position et la nature si diverse de leur composition, éveillèrent les premiers la curiosité, et donnèrent lieu à une foule d'hypothèses pour expliquer leur provenance. De rares savants arrivèrent à

reconnaître l'origine scandinave de la plupart de ces blocs, mais leur opinion ne fut pas admise. Nous trouvons à la fin du dernier siècle deux explications qui rencontrèrent des partisans jusqu'à nos jours ; l'une supposait que ces blocs provenaient du Sud, de la chaîne de montagne de l'Allemagne centrale (Mittelgebirge), l'autre que ces blocs provenaient du sous-sol même de l'Allemagne, qu'ils étaient formés de roches indigènes remaniées de la profondeur jusqu'à la surface.

Cette dernière manière de voir a été appuyée avec beaucoup de talent par E. Boll qui en a étudié les fossiles, par Klöden en 1834, qui déclarait que la Suède ne pouvait être le lieu d'origine des fossiles rencontrés et la solution du problème était plus éloignée que jamais. Il est juste d'ajouter que dans certains points de l'Ouest, le Diluvium renferme en effet des fossiles tertiaires évidemment arrachés au sous-sol même. La question du moyen de transport des roches était aussi d'une importance capitale, la plupart des partisans des anciennes hypothèses étaient conduits à imaginer un déluge violent, entraînant des glaçons et des sédiments jusqu'à la mer. Cependant Arenswald, en 1775, à la suite de voyages spéciaux, avait conclu à l'étroite ressemblance des blocs épars de l'Allemagne avec les roches stratifiées suédoises et à leur transport sous l'influence d'un grand déluge ; mais on ne fit qu'un accueil médiocre à sa démonstration.

De Winterfeld en 1790, dans un article relatif à la patrie des blocs granitiques de Mecklembourg, concluait aussi exactement à l'origine suédoise de ces blocs et à leur charriage par des glaçons, tandis que dans un livre publié en 1780, Silberschlag cherchait à prouver que les blocs erratiques ont dû être projetés par des forces volcaniques, dont on croyait reconnaître les cratères dans les grands creux ou « Marmites » qui se rencontrent sur ces plateaux diluviens. En 1846, Boll, qui sur tant de points a fait progresser la géologie de la Prusse, croyait encore à une action volcanique, dont il plaçait le siège en Suède et dont une pluie de bombes et de projections aurait été dirigée vers l'Allemagne.

Comme représentant de la théorie torrentielle du Nord il faut citer L. de Buch en 1811 et le géologue suédois Sefström ; ce dernier, en 1836, accepta l'hypothèse d'un torrent à pierres roulantes qui se serait précipité de la Scandinavie vers l'Allemagne où il se serait mêlé avec des roches soulevées du sous-sol.

Sous l'influence si haute de Lyell, qui n'admettait pas les révolutions en géologie et montrait que les forces agissent encore aujourd'hui comme elles ont agi aux diverses époques géologiques, la théorie torrentielle fut abandonnée définitivement, et bientôt les recherches importantes d'Agassiz sur les glaciers des Alpes, vinrent donner un autre tour aux suppositions. En ce qui concernait la plaine du Nord de l'Allemagne, Lyell, en 1835, admit une inondation générale par la mer de toute la contrée jusqu'au Mittelgebirge ; pendant que la Scandinavie était couverte d'immenses glaciers se déversant dans cette mer, les glaçons détachés des glaciers scandinaves, souvent porteurs de blocs et couverts de matières détritiques,

venaient descendre et fondre au Sud, en Allemagne, en laissant tomber les débris dont ils étaient porteurs. Grâce à Lyell, cette théorie dite du « drift » obtint une créance générale et a exercé une influence prépondérante sur toutes les recherches depuis quarante ans. Cette théorie qui admettait que toutes les roches stratifiées ou non, sableuses, marneuses ou erratiques avaient une même origine, en partie marine, arrêta dans ses progrès l'étude du Quaternaire pendant bien des années.

C'est seulement en 1875 que la question fit un grand pas, la théorie de grands glaciers qui auraient couvert l'Allemagne apparut et toutes les recherches faites depuis ont confirmé cette supposition, car elles ont jeté un jour tout nouveau sur la géologie du pays tout entier. C'est un géologue suédois, Otto Torell, qui le premier a énoncé et prouvé cette conception; Torrell s'appuya sur des renseignements précieux qu'il avait recueillis dans une étude approfondie des formations glaciaires, au Spitzberg, au Groënland, dans l'Amérique du Nord et dans les Alpes. Il acquit la conviction que l'Allemagne avait été couverte depuis la Scandinavie d'une même couche de glace continue qui avait répandu, sous forme de moraines, les roches sur toute la surface de la plaine allemande.

Cette moraine présente l'aspect d'une masse argilo-sableuse chaotique dans laquelle les blocs du Nord sont enfouis, portant souvent des stries que les glaces en mouvement leur ont imprimées par la friction contre d'autres blocs. La forme non arrondie des arêtes prouve que ces fragments n'ont pas été transportés et roulés par les eaux, ils n'ont pu être portés que par les glaces. Si l'hypothèse de Torell était exacte, on devait s'attendre à retrouver striées et polies les roches solides du sous-sol, là où il en existe d'apparentes dans l'Allemagne du Nord, et c'est ce que l'observation a vérifié. Il découvrit en 1875 des stries glaciaires typiques sur le Muschelkalk de Rudersdorf. Peu après bon nombre de géologues prussiens adoptèrent la nouvelle théorie, comme MM. Berendt, H. Credner, Dames, Orth, Penck, et l'élan une fois donné, les découvertes et les confirmations se multiplièrent. Vers 1879, M. Credner, par une série de travaux importants sur les formations diluviennes de la Saxe, fit faire de sérieux progrès à la théorie glaciaire; il démontra que les stries, reconnues sur les porphyres près de Leipzig et sur d'autres points de la Saxe, ne pouvaient avoir d'autre origine que la marche en avant des glaciers, par la poussée de la moraine de fond; les grands désordres observés dans le sous-sol argileux s'expliquant aussi par la marche progressive de la grande nappe glaciaire vers le Sud.

Après le travail de M. Credner, il faut citer celui de M. Berendt, qui chercha à établir une liaison entre la théorie marine du drift et la théorie glaciaire, ceux de Helland, Penck et Dames qui reconnurent l'entière similitude des dépôts scandinaves avec ceux de l'Allemagne du Nord, constatant qu'il était impossible de ne pas leur attribuer une même origine.

Enfin en 1880, MM. Torell, de Geer et Wahnschaffe cherchèrent à préciser la direction des stries à Rudersdorf, puis à Orte-

Velpke près Oebisfelde dans le Brunswick ils découvrirent des stries glaciaires bien visibles dans des grès sous le Diluvium. Ces stries appartenaient à deux systèmes, l'un orienté de l'Ouest à l'Est, l'autre du Nord au Sud.

Dans une autre carrière, à Danndorf près Velpke, les entassements de blocs démantelés et fortement enchevêtrés par la compression de la glace sont parfaitement visibles; des moraines locales, avec bouleversement de couches inférieures, ont été indiquées par M. Wahnschaffe à Commern et au S.-E. de Magdebourg, des stries glaciaires ont été reconnues; il est impossible de citer maintenant tous les points où il en a été observé : A Landsberg près Halle par M. Luddecke, près Osnabrück par M. Ham, sur les septarias de l'argile tertiaire de Hermsdorfer près Berlin par M. Laufer, sur d'autres septarias de Joachimstal par M. Berendt, etc.

En résumé un examen attentif de la plaine de l'Allemagne du Nord par l'Institut géologique national de Prusse, a fourni la preuve que le recouvrement de cette surface par la mer, comme l'avait cru Lyell, n'était pas fondé; car à l'exception de quelques localités isolées situées au voisinage de la mer Baltique, où MM. Berendt, Jentzch, Schröder, etc. ont indiqué une faune marine, on ne trouve dans les dépôts nommés préglaciaires et situés au contact de la moraine de fond, que des restes de plantes et d'animaux terrestres. La présence de débris d'animaux et de plantes dans des couches situées aussi entre les moraines de fond qui se superposent souvent, a une très grande importance pour toute la théorie glaciaire. La masse de graviers diluviens avec ossements de mammifères avec couches stratifiées près de Bixdorf entre deux dépôts glaciaires, la présence d'un tuf à feuilles près de Lauenbourg dans le même niveau géologique, sont une preuve concluante d'un recouvrement *répété* de l'Allemagne du Nord par les glaces. M. Keilhack a examiné la flore fossile de ce tuf, et il a pu apporter la preuve intéressante que ces plantes dénotaient un climat tempéré, que la fusion complète de la glace antérieure avait déjà dû être opérée pour permettre l'arrivée d'une semblable végétation. Sans examiner ici de plus près toutes les conclusions tirées de la faune diluviale de l'époque glaciaire par MM. Dames, Nehring et autres, nous nous bornerons à rappeler qu'en dehors du recouvrement par la glace, la période de fusion qui a suivi chaque extension glaciaire a dû avoir une notable influence sur le relief actuel du sol, et nous terminerons en disant que la démonstration de la théorie glaciaire de Torell a élargi d'une façon inattendue nos conceptions sur le mode de formation et le développement des dépôts quaternaires en Allemagne.

Un sondage profond a été pratiqué à Berlin dans Amiralsgarten-Bad et M. G. Berendt en a donné le compte rendu suivant :

De 0 à 52	mètres	:	Sables et graviers diluviens
52 à 88	»	:	Marnes, sables et lignites du Braunkohlenbildung.
88 à 135	»	:	Sable micacé marin = Oligocène supérieur.
135 à 230	»	:	Argile à Septaria = Oligocène moyen.

230 à 234 mètres : Sable glauconieux et grès marin = Oligocène inférieur.

L'eau ascendante est arrivée à une température de 30 degrés environ, fortement minéralisée avec 29 grammes par litre de sel, dont 25 grammes de chlorure de sodium, ce qui en rend l'emploi difficile. L'épaisseur du Quaternaire et Glaciaire sur 52 mètres est intéressante.

M. le Dr O. Boettger (1224) a bien voulu nous transmettre une analyse de sa récente note sur la faune malacologique des alluvions anciennes de la grande fracture près de Traisa, province de Strakenberg (Grand-Duché de Hesse). On trouve, dans les sables qui remplissent la cavité, 51 gastéropodes et 2 acéphales; le manque de formes alpines parle contre une formation diluvienne venue directement du Sud et qui aurait renfermé *Helix arbustorum*, *Pupa columella*, *Helix tenuilabris* et *Clausilia coryoïdes*. Au contraire, la présence de formes autrichiennes et de l'Allemagne de l'Est parle en faveur d'une origine purement diluvienne locale, il faut citer *Pupa Genesii* et *Patula ruderata*, puis *Daudebardia brevipes*, *Hyalinia contracta* et *Pupa alpestris*. On trouve encore quelques espèces très rares aujourd'hui dans l'Allemagne de l'Ouest : *Acme polita*, *Clausilia cruciata* et *C. lineolata*, *Helix aculeata*, *Punctum pygmœum*, etc. L'auteur reviendra à l'occasion sur cette faune et sur diverses espèces curieuses.

M. le Dr Platz (III, 1578) classe le Quaternaire de la Forêt-Noire comme suit : Diluvium a) Graviers de la vallée du Rhin formant terrasses. — b) Graviers des vallées de la Forêt-Noire. — c) Graviers de la haute Forêt-Noire, moraines des anciens glaciers, blocs erratiques, galets striés, atteignant l'altitude de 500 mètres. — d) Loess, couvrant en bordure jusqu'à l'altitude de 450 mètres presque tous les terrains plus anciens, sans pénétrer sensiblement dans les vallées latérales; on y a trouvé des ossements humains; l'auteur le considère comme un produit de lavage des dépôts morainiques des anciens glaciers de la Suisse qui se sont écoulés par la vallée du Rhin. Les alluvions au bas des côteaux n'ont rien de remarquable.

M. C. Struckmann de Hanovre (2657) a découvert dans le sable diluvien de Hameln, sur le Weser, des ossements appartenant au bœuf musqué (*Ovibos moschatus*), dont les débris avaient été trouvés jusqu'ici fort rarement dans la région. Le même horizon a fourni en grande quantité : *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus elaphus* (commun), *Bos priscus*, *Bos primigenius* (rares), *Equus caballus* (peu commun).

M. Neumayr, de Vienne (1384), a été prié de réviser le groupe de la *Paludina diluviana* Kunth, 1865, qui est caractéristique des sables quaternaires interglaciaires d'une grande partie de l'Allemagne et se rencontre avec *Corbicula fluminalis*. Cette forme

appartient à un groupe de paludines qui s'était développé dans l'Allemagne du Sud pendant le Pliocène moyen et qui compte *P. Fuschii*, *P. Salderi*, *P. biostraca* parmi ses espèces les plus connues. Certains spécimens ont gardé leurs bandes colorées comme dans la *Vivipara vivipara*, et la conservation de cet ornement donne un aspect tout différent aux figures qui la présentent. M. Neumayr établit deux variétés : var. *gracilis* et var. *crassa*, puis compare les variations des formes des environs de Berlin à celles de l'espèce de Sulina dans la Dobrudska qui lui paraît identique.

Parmi les formes vivantes plus éloignées, il faut citer la *Paludina prærosa* du fleuve Amour.

M. Jäkel (1232) nous trace les grandes lignes des terrains diluviens du nord de la Silésie. La littérature sur ce sujet est déjà abondante et l'auteur l'a analysée. On observe au sommet : l'Alluvium qui comprend les sables et graviers de l'Oder, de l'humus, des tourbes et des tufs. Au-dessous règne le Diluvium dont l'épaisseur est considérable ; des forages l'ont traversé sur 70 et 80 mètres au moins et d'autres n'ont atteint sa base qu'à 123 et 150 mètres. Il est formé de matériaux variés alternant dans l'ordre le plus bizarre avec couches contournées et lits obliques. M. Jäkel a cherché à classer ces matériaux d'après leur âge, ils appartiennent au Cambrien, au Silurien, au Dévonien et les grands travaux de M. Ferd. Roëmer ont fait bien connaître les fossiles contenus dans ces roches et provenant en réalité de la Suède méridionale. Les débris jurassiques (Callovien), crétacés (Sénonien) et tertiaires (Oligocène), sont plus rares. Quant au sous-sol tertiaire, il paraît appartenir à l'argile à septarias de l'Oligocène moyen.

Russie. — *Finlande*. — M. Hjalmar Gylling publie des notes sur les formations glaciaires et post-glaciaires de la Finlande qui nous paraissent fort intéressantes ; malheureusement, elles sont rédigées en finois, langue inaccessible au commun des mortels, et le manque soit d'une langue scientifique universelle, soit de résumés en français se fait plus vivement sentir depuis surtout que, par suite de la restauration du principe des nationalités, chacun s'est renfermé dans sa chapelle au grand détriment de l'intérêt général et même particulier.

Russie centrale. — M. Nikitin (1041) a toujours soin de donner un résumé français de ses notices, et, dans son étude des tranchées d'un nouveau chemin de fer dans la Russie centrale, il a donné quelques renseignements sur le terrain quaternaire. Dans la région du cours inférieur du Pripète et le cours supérieur du Dnieper, on trouve des marnes glaciaires brun-rougeâtre stratifiées sur des sables à blocs erratiques. Ces blocs erratique sont répandus sur tout le centre de la Russie, sans dépasser la limite orientale du gouvernement de Tchernikoff. Aussitôt que les blocs erratiques disparaissent, on rencontre le lœss typique ; ce lœss se

rencontre encore parfois à l'état d'ilots, un peu plus au Nord, sur les masses glaciaires supérieures.

Russie du Sud. — Notre ami, M. Ortlieb, nous communique comme renseignement inédit, sa découverte de *Corbicula fluminalis* dans les sables diluviens du Donetz. On sait que cette espèce, reconnue en France et en Belgique dans le Diluvium inférieur des vallées, était connue en Allemagne et en Sibérie; aucune localité intermédiaire comme la Russie d'Europe n'avait été encore citée et il est fort intéressant de l'enregistrer en ce nouveau point.

Nous extrayons d'un travail de M. Léon Dru (998), sur la Géologie des pays situés entre le Don et le Volga, ce qui est relatif au Quaternaire. L'immense plateau qui sépare ces deux grands fleuves dans le tiers méridional de leur cours est en plan incliné vers le Volga et en falaise à pic du côté du Don ; le lœss y est général. Le Diluvium graveleux des vallées est relativement médiocre et développé un peu plus largement du côté du Volga ; à 26 mètres au-dessus du cours de ce fleuve règne une terrasse formée de débris gréseux et calcaires en fragments roulés empâtés dans un sable terreux grisâtre. Ailleurs ce sont exclusivement des sables fins de couleurs variées ; tous ces éléments sont en somme encore peu arrondis, peu triturés ou remués et par des eaux douées de peu de vitesse ; ils n'ont rencontré aucune roche bien résistante. Les alluvions contemporaines sont analogues, les sables et les vases dominent. La puissance du Quaternaire n'excède pas 15 mètres et se limite aux rives du fleuve ; des ossements de mammouth déjà signalés par Gmelin, accompagnés de *Rhinoceros tichorhinus* fixent très suffisamment l'âge de ce Quaternaire.

Autriche. — *Moravie.* — M. A. Rzehak nous envoie une note importante sur les coquilles pleistocènes de la Moravie et il examine tour à tour les espèces trouvées : 1° dans le Lœss, 2° dans le Lehm, 3° dans des tufs quaternaires.

Le vieux Lœss n'a donné que 8 espèces dont une, le *Buliminus* (*Chondrula*) *tridens*, est la forme la plus commune ; cette faunule est la même que celle du Lœss de la vallée du Danube. Le Lehm d'après l'examen de 6 localités, Brunn, Sobotwitz, Bedihoscht, Wischau, Dirwak, Gr. Pawlowitz, a fourni 34 espèces parmi lesquelles, *Pupa* (*Pupilla*) *muscorum*, *Succinea* (*Lucena*) *oblonga*, *Limnea* (*Limneophysa*) *truncatula* var. *oblonga*, *Limnea* (*Gulnaria*) *ovata*, sont les formes les plus communes; M. Rzehak signale comme nouvelles *Limn. truncatula* variété *scalaris; L. palustris* var. *fusca*.

Les tufs sont les plus curieux, ils proviennent des localités de Rossrein, Hochwald près Freiberg, et Walka; leur faune est un peu différente et indique un âge généralement plus récent. On y voit les genres *Zonites*, *Vitrina*, *Clausilia*, *Pupa*, qui ne se rencontrent pas dans les dépôts limoneux; les faunes du Nord ou alpines actuelles dominent spécialement : *Bithinella Clessini* est décrite

comme nouvelle, c'est une jolie petite espèce nématuroïde, voisine de *B. austriaca* qui habite aussi la France. En tout, les tufs ont donné 55 espèces dont 25 o/o ne se rencontrent plus actuellement en Moravie.

Autriche. — Le Dr Alb. Penck, dont nous avons déjà eu l'occasion de signaler les nombreux travaux, s'est occupé de l'homme à l'époque glaciaire en général et en Allemagne en particulier ; il avait publié un premier essai en 1884 avant de nous donner le travail étendu de 1887. Il pose cette question controversée: l'homme a-t-il vécu et habité l'Europe pendant la période glaciaire? Il répond par l'affirmative appuyée sur des preuves nombreuses. Preuves un peu indirectes, en ce sens qu'aucun débris humain n'a encore été rencontré jusqu'ici dans les moraines et les bancs glaciaires, ni même dans les alluvions préglaciaires. Cette absence est compréhensible, car l'homme n'a pas habité la région glaciaire même, mais les plaines à distance des hauts massifs montagneux glacés. Les preuves sont cependant suffisantes, car des débris d'animaux de la période glaciaire accompagnent les débris de l'homme et de son industrie dans les régions extra-glaciaires. Les ossements de renne, de bœuf musqué, de glouton, sont communément répandus dans les stations préhistoriques. Les stations préhistoriques sont rares dans l'Allemagne du Nord, rares en Ecosse, dans la Bohême, le Hartz, le pays de Galles; elles sont au contraire largement multipliées en France où le terrain était libre de glaces.

M. Penck remarque encore que ses études glaciaires l'ont conduit à voir dans cette grande extension non pas un phénomène assez brusque, presque cataclysmique, mais au contraire une longue période de refroidissement, suivie d'une lente époque de réchauffement, avec oscillations intercalées, donnant des périodes plus ou moins locales dites interglaciaires et dont une étude plus soigneuse dans les régions glaciaires fera connaître un plus grand nombre. A ces périodes glaciaires correspondent des mouvements des eaux et des alluvionnements avec formation de terrasses plus ou moins locales en corrélation avec les mouvements de fusion et de débâcle. Or la faune des terrasses est bien connue et c'est la faune qu'on doit nommer glaciaire.

Dans le Lœss, M. Penck distingue le Lœss des plateaux de celui des vallées, ce dernier est un dépôt qui n'a jamais été trouvé sur des moraines, il est toujours hors du territoire glaciaire, dans des régions continentales, et sa position est vraisemblablement interglaciaire; des débris humains ont été trouvés dans le Lœss. Ainsi, par divers côtés, on peut prouver que l'homme a été contemporain de modifications profondes survenues dans le climat européen, modifications qui ont provoqué certainement des migrations animales et humaines. On voit ainsi que l'auteur aborde franchement les problèmes les plus ardus de la géologie et de l'anthropologie, et qu'il cherche, non sans mérite, à concilier les faits admis par ces deux sciences.

Suisse. — Notre examen des travaux sur le terrain quaternaire

suisse a été très écourté l'an passé, n'ayant pu prendre connaissance de tous les périodiques. Mais nous nous rattraperons cette année, aidés par la bonne Revue géologique suisse de MM. Ernest Favre et Hans Schardt extraite des « Archives des sciences » de la Bibliothèque universelle de Genève et Revue suisse, qui donne un compte rendu de tous les travaux intéressant le pays.

M. Baltzer est parmi les auteurs les plus experts et les plus féconds; il a donné la classification suivante des terrains qui nous occupent aux environs de Berne (1286-1287). (Terrasses de l'Aar).

Epoque glaciaire récente	5. Moraine remaniée et stratifiée. 4. Moraines des vallées.
Epoque glaciaire ancienne	3. Argile avec coquilles terrestres. 2. Moraines des montagnes. 1. Poudingue diluvien.

1. Ce poudingue de fond plus ou moins agglutiné avec galets striés est de nature glaciaire, mais il en a bien moins l'aspect que les autres dépôts.

2. Les moraines de montagnes, comme les dépôts de Belpberg et de Langenberg à 1,000 mètres d'altitude, ont fort étendues et puissantes; il n'en existe pas sur le versant du bassin du Rhône.

3. Cette argile renferme des lits de graviers glaciaires et prend souvent l'aspect du Lœss, dont elle renferme la faune malacologique alpestre, *Succinea, Pupa, Helix plebeia.*

4. Les moraines des vallées présentent autour de Berne des aspects caractéristiques, moraines frontales, latérales, médianes; elles ont été ravinées et remaniées par les eaux des torrents modernes.

Un lœss récent n° 5, se superpose à ce dépôt, il renferme des débris morainiques stratifiés, c'est-à-dire remaniés; les coquilles appartiennent à la faune actuelle locale.

Les ossements de grands mammifères sont peu abondants dans les régions glaciaires, aussi c'est avec raison que M. Baltzer a donné son attention à la découverte d'une défense de mammouth au Ramisberg dans l'Emmenthal (1288); elle gisait dans des graviers glaciaires remaniés et stratifiés à 70 mètres au-dessus du fond de la vallée actuelle, et au-dessus de la mollasse marine en bancs horizontaux.

La question du lœss continue à préoccuper le même auteur; cette formation existe aussi au voisinage des Alpes avec ses caractères ordinaires et y occupe, par rapport aux dépôts glaciaires et des terrasses, plusieurs niveaux. Il est glaciaire et recouvert de débris morainiques à Wyl par exemple. Il repose sur l'erratique à Wartau, il règne sur les graviers des terrasses à Aarau; on ne peut donc lui attribuer une époque précise. Dans les Alpes on ne peut croire à une origine aérienne par suite de sa liaison avec les dépôts glaciaires; les coquilles terrestres qu'on y trouve donnent à penser que ce sont des bancs d'inondations dans les régions planes, et des placages de ruissellement dans les parties déclives. Les dépôts de tufs sont souvent associés au lehm dans les bassins isolés fluviatiles ou lacustres supérieurs. Les débris qu'on trouve à sa base proviennent des moraines du voisinage.

M. A. Heim (III, 1659-1660) dont on connaît la compétence en matière de phénomènes glaciaires, a exploré en compagnie de M. Penck, les bassins de l'Isar et de la Linth dans la région de la frontière de la Suisse et de la Haute-Bavière, et si les deux explorateurs n'ont pas réussi à se mettre d'accord sur les propriétés d'affouillement à attribuer aux glaciers, ils sont arrivés à une entente sur la série stratigraphique de leurs dépôts et sur les différences que présentaient les régions alpines lacustres et sans lacs.

On trouve à la base, reposant sur le Miocène, un poudingue (Nagelfluh) de 20 à 30 mètres d'épaisseur, à ciment calcaire, à cailloux principalement calcaires, impressionnés et altérés. Au-dessus, on trouve des graviers non cimentés, avec profusion de cailloux quartzeux et de roches cristallines avec des fragments du poudingue calcaire inférieur ; c'est la nappe glaciaire la plus étendue qui repose dans la région des lacs directement sur le Miocène, par suite de l'absence du poudingue de base. Enfin au-dessus règne un terrain glaciaire irrégulier avec peu de gros blocs et cailloux anguleux, roulés et striés, mêlés. Dans la région de Durnten et Utznach, des dépôts ligniteux s'intercalent entre le poudingue nagelfluh et le gravier à roches cristallines. Dans la région du lac de Zurich, le dépôt morainique supérieur est également rempli de gros blocs.

Dans une autre note qu'il a publiée seul, M. Penck a donné une longue étude sur l'ancienne extension du glacier du Rhin, au pied des Alpes. Au débouché du massif montagneux, il atteignait l'altitude de 1200 mètres avec une épaisseur minimum de 500 mètres.

Une bonne partie des Alpes du canton d'Appenzell et la forêt de Bregentz étaient couvertes par les glaces ; à partir du lac de Constance le glacier du Rhin s'avançait de 75 kilomètres au Nord et de 80 kilomètres le long du lac et de la vallée actuelle du Rhin, vers l'Ouest. On doit croire même que le grand glacier du Rhône a envoyé quelques rameaux dans le bassin du Rhin, et que le glacier du Rhin lui-même s'avançait jusqu'au Danube. Enfin, le glacier du Rhin s'étendait jusqu'aux contreforts du Jura à Neuhaus sans dépasser l'altitude de 630 mètres, bien moins haut que le glacier du Rhône. Les moraines profondes, riches en roches granitiques du centre des Alpes et de la haute vallée des Grisons, sont partout aisément reconnaissables ; les moraines terminales et frontales sont parfois comme stratifiées par le triage des matériaux suivant leur volume ; c'est seulement vers les confins de l'extension des glaciers, entre les trois principales digitations, qu'on a trouvé des dépôts fluvio-glaciaires réellement stratifiés.

Nous aurons, du reste, bientôt une description générale des glaciers anciens de la Suisse, car M. Alph. Favre prépare un texte pour sa grande et belle carte des phénomènes erratiques et glaciers anciens en Suisse publiée en 1884, et nous sommes assurés d'y trouver des détails aussi précis et aussi fidèles qu'on pourra le souhaiter. C'est peut-être l'approche de cette publication qui a rendu MM. Ernest Favre et Hans Schardt (1274) assez brefs sur les

glaciers dans leur magnifique explication des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais, dans les Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. Les blocs erratiques s'élèvent au débouché de la vallée du Rhône à l'altitude de 1475 ou 1500 mètres, c'est-à-dire à plus de 1100 mètres au-dessus du niveau du lac Léman actuel.

Italie. — M. F. Sacco, par le nombre et l'importance de ses publications, s'est placé parmi les géologues italiens les plus laborieux et les plus méritants. Il nous a adressé une analyse de ses notes. Dans son étude des terrains quaternaires de la colline de Turin (1615), il a examiné les divers dépôts qui surmontent les terrains tertiaires; on y trouve spécialement important le Lœss dont l'auteur décrit minutieusement la couleur, la composition, la position, etc., dans toutes les parties de la colline ; il passe à l'examen de la faune qui lui a fourni des restes de *Cervus megaceros* et d'une soixantaine d'espèces de mollusques, presque tous terrestres, et dont l'affinité est tout entière avec la faune actuellement vivante dans les Basses-Alpes. Ce lœss a pu se former de différentes manières, mais surtout par le transport par les eaux. Pour quelques cas seulement, l'origine éolienne du lœss peut être admise. Quant à l'âge de son dépôt, il a dû se former surtout vers le milieu de l'époque quaternaire, c'est-à-dire sur la fin du Saharien, mais il s'en est formé encore par la suite, comme il s'en forme encore de nos jours ; l'auteur divise ce dépôt en : lœss de la plaine, lœss de la colline et lœss de la montagne ; leur position, leur origine, leur structure sont assez différentes, quoique tous ces dépôts soient reliés par le même phénomène, la précipitation abondante dans les eaux.

Dans une autre note, M. Sacco, après avoir passé en revue les divers étages du Pliocène des environs de Fossano, examine le terrain quaternaire et le divise en deux étages, le *Saharien* qui comprend le diluvium, les cônes de déjection, etc., c'est-à-dire les dépôts qui se sont formés pendant la première partie de la période quaternaire et le *Terrassien*, nouveau nom appliqué aux dépôts de la deuxième période quaternaire alors que le phénomène des *terrasses* s'est produit dans de si grandes proportions. L'Alluvium ou terrain récent a peu d'importance.

Dans une autre note publiée à Edimbourg, M. Sacco, examinant l'origine des grands lacs alpins, l'attribue à un grand mouvement sismique; il croit que la première époque glaciaire des géologues suisses et allemands correspond à l'Astien, c'est-à-dire au Pliocène supérieur, thèse qu'il a déjà soutenue dans un mémoire sur le terrain villafranchien au pied des Alpes. Dans cet étage astien il y aurait à attribuer trois noms à trois faciès distincts : faciès continental ou Cromerin (Mayer), syn. Villafranchien; faciès saumâtre, Fossanien (nouveau nom donné par M. Sacco); faciès marin, Astien vrai. Les noms d'étages pour certaines séries de couches sont devenus aujourd'hui terriblement nombreux, Sicilien, Arnusien, Durntenien, Chamberyen, etc., paraissent synonymes d'Astien (de Rouville 1856) et se confondre avec lui.

Mais M. Sacco ne pense-t-il pas qu'une partie de ces systèmes ne seraient pas mieux inscrits dans le Quaternaire? Le mot de Saharien est pour notre Diluvium du Nord, l'équivalent de Acheuléen, Chelléen, etc. Mais nous ne comprenons pas la valeur de son Terrassien, mot qui n'est pas très heureux, car la plupart des terrasses sont acheuléennes dans le Nord, et le Terrassien ne pourrait y désigner que des dépôts limoneux, postérieurs à la période glaciaire, qui n'ont justement pas le caractère de terrasses.

Sans vouloir contredire davantage M. Sacco, nous dirons que son étude de l'amphithéatre morainique de Rivoli (1614) nous présente un des types les plus parfaits d'amphithéatres glaciaires. Il est situé dans la vallée du Pô, au débouché de la Dora Riparia de la vallée de Suze. On y distingue : le Diluvium, le terrain morainique, des dépôts supérieurs (Terrassien), des tourbières et de l'Alluvium. Une grande carte géologique aide à suivre les descriptions du texte.

Dans un autre ordre d'idées, M. Sacco a fait une révision de la faune malacologique terrestre du Piémont, une partie se rapporte au Quaternaire. 257 espèces sont citées, cent formes nouvelles sont signalées, presque toutes sont de Fossano, du sommet de l'étage villafranchien, sommet lui-même du Tertiaire, et dont M. Sacco a fait le type du Fossanien.

Les coquilles du Quaternaire propre sont peu nombreuses, et placées dans 3 subdivisions. 1° le Lehm, 2° les dépôts sableux de la fin de l'époque glaciaire, 3° les tourbières. Une partie d'entre elles ont été signalées déjà et décrites en 1886 par M. Pollonera, dans un mémoire sur les alluvions post-pliocènes des environs de Turin et sont remarquables comme : *Unio Portisi*, *Valvata*, *Helix*, etc. Dans le Lehm, on trouve, avec les coquilles habituelles du reste de l'Europe, *Helix*, *Succinea*, une singulière abondance de clausilies et parmi elles le sous-genre curieux qui a reçu le nom de *Polloneria*.

M. G. Issel a étudié les débris fournis par la caverne de la Giacheira près Pigua, dans la Ligurie; plusieurs salles médiocres sont ouvertes dans un calcaire éocène à un niveau très élevé. Parmi des ossements assez nombreux qu'on y a découverts, les restes humains sont les plus intéressants : deux maxillaires inférieurs assez bien conservés montrent une race bien distincte des ligures actuels, la forme est plus grande, plus robuste, le menton proéminent, etc. Les dents sont fortes et toutes les proportions rappellent celles de la mâchoire trouvée par M. Dupont dans le trou du Frontal en Belgique. Les ossements d'animaux comprennent l'*Ursus ligusticus*, forme décrite par M. Issel en 1878 et qui se distingue de l'*Ursus spelæus* comme ayant la tête plus longue et plus étroite. Le loup paraît avoir été aussi très abondant. Des concrétions stalagmitiques ont souvent empâté tous les ossements et gênent la détermination.

M. Em. Rivière (III, 2016-2019) a continué ses communica-

tions sur d'autres grottes du même littoral; il a donné la liste des oiseaux, reptiles et poissons dont les débris ont été recueillis dans les célèbres grottes de Menton, et il a fait connaître de nouvelles grottes à Gerbaï près Grimaldi (1612-1613), sur la frontière française, à 7 mètres au-dessus de la voie ferrée, mais dans ces dernières fouilles on n'a découvert aucun débris humain, peu de coquilles, mais en abondance l'*Ursus spelæus*.

M. G. Ristori (III, 2015) s'occupe du terrain quaternaire en Toscane; il avait rapporté à ce terrain des sables et argiles qui occupaient le fond de la vallée de Casentino, en se basant sur des ossements identiques à ceux des environs d'Arezzo et sur des plantes fossiles trouvées aux environs de Pratovecchio. Cette classification est confirmée aujourd'hui par la trouvaille d'une dent d'*Elephas antiquus*. Le même auteur a examiné des tufs à feuilles (III, 2014) de divers travertins toscans, déjà examinés par Gaudin, et leur a trouvé une florule assez uniforme, contenant en grande quantité le *Laurus nobilis*, L., espèce vivante encore aux mêmes lieux; les autres espèces sont distinctes de toutes celles habitant aux mêmes points et émigrées. Passant postérieurement à l'étude des tufs de Sugherella dans l'île d'Elbe (1611), M. Ristori a démontré que la flore qu'ils contenaient était tout à fait la même que celle des tufs toscans, et quaternaire comme eux.

La question de l'existence d'anciens glaciers dans l'Apennin reste en suspens. Tandis que MM. de Stefani (1617), Stoppani Cocchi, soutiennent énergiquement leur existence en Apulie, M. D. Pantanelli (1609) soutient non moins hardiment leur non-existence; il s'efforce de démontrer par exemple que les lacs de l'Apennin ne doivent leur présence ni à des moraines ni à des ravinements.

M. de Stefani cite des dépôts de graviers à faciès morainiques, des accumulations grandioses, détritiques et irrégulières au débouché des hautes vallées; dépôts qui avaient déjà frappé les anciens auteurs et ne peut croire que le travail seul des eaux ait tout produit. Il avoue que les stries glaciaires sont très rares. Nous aurons l'occasion certainement de revenir un jour sur ces questions.

M. A. Negri (1608) a attiré l'attention sur les dépôts quaternaires et glaciaires de la vallée de l'Astico dans le Vicentin. Il a trouvé d'irrécusables traces du passage direct des glaciers alpins par-dessus les montagnes préalpestres, du bassin de la Brenta dans celui de l'Astico, au nord de la région des Sette Comuni, caractérisées par des matériaux morainiques, des terrains glaciaires avec roches gneissiques étrangères au bassin actuel de l'Astico. Cette vallée, surtout près de Cogollo et de Meda, présente une longue suite de moraines en amphithéâtre, moraines latérales, revêtements, etc. On remarque aussi à Cogollo un poudingue qui a tous les caractères du nagelfluh des régions sous-alpines au Nord des Alpes, tels que M. Penck l'a décrit; les éléments très divers

dont il est formé conduisent à cette conclusion que ce poudingue quaternaire était déjà consolidé, lors de la plus grande extension glaciaire. Dans la vallée de l'Astico on observe aussi diverses grottes qui ont été fouillées par M. Negri, qui les a trouvées remplies de cailloux diluviens et de débris glaciaires. En résumé on peut établir dans cette région du Haut-Vicentin trois subdivisions stratigraphiques dans le Quaternaire : 1° à la base, dépôt poudinguiforme soutenant la moraine principale, mais constituant un dépôt essentiellement distinct. 2° à la partie moyenne une alluvion marneuse, mal stratifiée, en relation directe avec la partie morainique. 3° enfin, tout au-dessus, la masse chaotique morainique glaciaire propre, dans l'épaisseur de laquelle on trouve parfois une zone horizontale d'argile sableuse.

Ces conclusions s'accordent avec beaucoup d'autres que nous avons citées, d'après lesquelles le creusement des vallées est toujours nettement antérieur à la période glaciaire.

Portugal. — Nous trouvons, dans la dernière partie du premier volume des communications de la Commission des travaux géologiques du Portugal, un travail posthume de M. Vasconcellos Pereira Cabral (1651) sur des traces d'action glaciaire dans la Sierra d'Estrella. M. Vasconcellos avait publié, il y a peu d'années, un mémoire dans lequel il cherchait à démontrer l'existence d'anciens glaciers aux environs de Porto (Portugal), mais cette démonstration n'avait obtenu aucun succès; l'action des eaux torrentielles quaternaires suffisant amplement à expliquer les phénomènes minuscules qui nous étaient présentés, et un examen personnel de l'embouchure du Douro nous ayant parfaitement édifiés à cet égard. Mais aujourd'hui nous nous trouvons en face de preuves plus sérieuses, c'est vers les sommets du massif montagneux le plus élevé du pays (1991m) ,vers la frontière d'Espagne, que M. Vasconcellos a trouvé des moraines, des roches vraiment striées, des blocs erratiques. L'action glaciaire se serait fait sentir dans les vallées de la Zezère et de l'Alva jusqu'à l'altitude de 1000 mètres. La longueur des glaciers ne paraît pas avoir dépassé 3 kilomètres et leur épaisseur 200 mètres. Ces résultats modestes, mais positifs, n'ont plus lieu de nous surprendre, ils sont en relation avec les détails que nous avons donnés l'an passé, d'après M. Penck, pour les glaciers du versant Sud des Pyrénées.

Asie — *Archipel.* — M. Forsyth Major (1428) a eu la bonne fortune, dans une excursion rapide à l'île de Cos (Asie-Mineure), de recueillir de nombreux ossements dans des couches récentes. Cette faune lui a révélé une population mammalogique tout à fait semblable à celle connue au Val d'Arno en Toscane : *Elephas meridionalis*, *Hippopotamus major*, *Mastodon arvernensis*, etc. C'est la première fois qu'on découvre du côté de l'Orient, sur le chemin de l'Inde, cette belle faune pliocène supérieure ou quaternaire. Comme l'île de Cos est très rapprochée relativement de l'Asie-Mineure, nous avons la preuve d'une ancienne communication de cette île

avec le continent et avec l'Italie. Comme dans l'île de Samos, les débris de mammifères trouvés sont un peu plus anciens et semblables à ceux de Pikermi en Grèce, nous avons la démonstration que pendant une longue période, pas très ancienne, l'Asie-Mineure et la Grèce faisaient partie d'un même continent, et que les îles de l'Archipel paraissent le sommet de montagnes submergées d'une ancienne terre mio-pliocène.

Asie Centrale. — Dans une note sur l'influence des milieux sur les peuples de l'Asie centrale(*), M. De Ujfalvy nous donne des renseignements géologiques sur les régions qu'il a parcourues. Il a observé dans le Turkestan un lœss aussi puissant qu'en Chine, et il vient appuyer les divisions de M. de Richthofen en subdivisant le Haut-Plateau en trois zones : zones centrale, de transition, périphérique. Dans la zone centrale, les roches subissent sur place une destruction chimique et mécanique par l'action des agents atmosphériques, avec tendance au nivellement du sol ; cette zone centrale est saline, c'est un steppe aride où l'action du vent est prépondérante, les eaux courantes sont rares et incapables d'entraîner les poussières qui forment à elles seules des couches puissantes et l'auteur en a vu se former sous ses yeux. Le lœss de tous ces pays renferme, dans les régions même les plus élevées, des débris historiques de l'industrie humaine de plus en plus récents. La zone de transition est montagneuse, bien qu'encore un peu saumâtre ; il s'y développe des torrents et le lœss diminue d'épaisseur. Quant à la zone périphérique ou extérieure, c'est à grande distance une région fertile à plaines d'alluvions, irrigations régulières et qui rappelle les régions de l'Europe occidentale. Cependant toutes ces régions de l'Asie centrale apparaissent dans une grande période de dessèchement général bien caractérisé.

Afrique. — *Congo.* — C'est certainement au Quaternaire qu'appartiennent les dépôts de coquilles marines signalées en terrasse par le commandant Zboïnski (1712) à l'embouchure du Congo, à 200 mètres d'altitude. M. Ph. Dautzenberg qui en a étudié la faunule, y a trouvé exclusivement des espèces encore vivantes dans les mers de l'Afrique occidentale et du Sénégal. Il faut relever l'intérêt spécial de la trouvaille du *Strombus bubonicus* qui caractérise également sur le pourtour de la Méditerranée, Iles Baléares, Algérie, un niveau de Quaternaire ancien, élevé bien au-dessus de la mer actuelle et sur lequel MM. Fischer et Tournouër ont appelé autrefois l'attention de la Société géologique. Les terrains de la région des chutes au Bas-Congo sont recouverts d'amas détritiques, puissants, rougeâtres, nommés *Latérite* et qui proviennent de la décomposition sur place des roches sous-jacentes, c'est, provisoirement du moins, dans le Quaternaire qu'il convient de classer ces amas. Il est probable que M. Dupont, heureusement revenu de son voyage dans la même région, nous donnera bientôt de plus amples détails.

(*) Bull. Soc. Anthrop., t. X, p. 436.

« Das Antlitz der Erde, » par M. Suess (*).

Analyse par M. Emm. de Margerie.

Dans le cours du XIXe siècle, trois ouvrages apparaissent comme incarnant en quelque sorte les résultats et les tendances de la géologie philosophique à leur époque : c'est d'abord le livre de Playfair, paru en 1802, qui, sous son titre modeste de *Commentaires à la Théorie de Hutton*, renferme un magnifique exposé des vérités fondamentales de la science ; puis les *Principles* de Lyell, datant de 1830; enfin l'*Antlitz der Erde*, encore inachevé, de M. Suess. Avec le premier, la géologie sort définitivement de la période des systèmes voulant tout expliquer par l'action d'une cause unique, et reconnaît enfin la variété et la complexité des phénomènes qui ont présidé aux transformations de la surface terrestre. Lyell, dont les exagérations ne sauraient faire oublier les services, établit ensuite la continuité qui relie le présent au passé, et met en pleine lumière la nature essentiellement permanente des causes de modification que nous voyons à l'œuvre aujourd'hui. Fort de l'érudition que lui prête un demi-siècle de labeur incessant, poursuivi dans les deux hémisphères par une légion d'observateurs, M. Suess quitte enfin le domaine des spéculations générales pour dépeindre les grands traits de la surface terrestre, en retracer l'histoire et tenter d'en expliquer l'origine. Pour comprendre toute la portée de ce remarquable essai de synthèse, il est nécessaire de remonter un peu en arrière, et d'examiner rapidement la marche des idées orogéniques dans le cours des vingt dernières années.

Depuis que la géologie s'est définitivement constituée à l'état de science positive, le problème de la formation des chaînes de montagnes n'a pas cessé de tenir le premier rang dans les préoccupations des théoriciens. Elie de Beaumont, en 1829, ouvrit la voie par sa brillante application du principe des discordances à la fixation de l'*âge relatif* des reliefs terrestres ; malheureusement, trop tôt détourné de l'étude directe des faits par des conceptions théoriques qui ne tardèrent pas à le jeter dans le domaine de la pure fantaisie, le savant français ne parvint pas à doter la science de l'édifice qu'il avait semblé un moment devoir construire mieux que tout autre sur des bases inébranlables ; et, de bienfaisante qu'elle avait été au début, son influence sur les

(*) Bien que la seconde partie du grand ouvrage de M. Suess ait paru seulement en 1888, nous n'avons pas voulu, à cause de son importance capitale, attendre un an pour en parler dans l'*Annuaire*. Les principaux chapitres de l'*Antlitz der Erde* seront d'ailleurs repris avec plus de détails dans notre prochain volume par les différents collaborateurs auxquels est confié le compte rendu des travaux stratigraphiques

travaux de ses contemporains devint funeste, en les entraînant presque tous dans une voie d'où il devait être bien difficile ensuite de les faire sortir. Les faits cependant s'accumulaient, et le jour vint enfin où, à l'exception de quelques partisans arriérés, endurcis dans des doctrines désormais surannées, l'on dut se rendre à l'évidence. En 1875, dans son ouvrage sur la *formation des Alpes*, M. Suess réunissait une foule d'observations recueillies dans tous les points du globe, et établissait péremptoirement que la sortie des roches éruptives n'était pour rien dans la surrection des bourrelets montagneux, dont l'allure se montrait subordonnée au contraire à l'action de causes beaucoup plus générales; il faisait voir en même temps, par une série d'exemples décisifs, que la nature n'obéissait pas aux lois simples de symétrie et de direction rectiligne qu'Elie de Beaumont avait cru pouvoir reconnaître sur l'écorce terrestre, où les grandes chaînes de plissement paraissaient affecter un tracé des plus sinueux, quand on se donnait la peine d'en suivre pas à pas sur le globe les accidents constitutifs. Ce n'était point là, à vrai dire, des vérités absolument nouvelles : plusieurs hommes éminents, en Angleterre, en Amérique, en Allemagne, les avaient pressenties depuis longtemps, sans parvenir cependant à les faire accepter par la majorité des géologues. En France même, Ebray, Magnan, M. Lory et M. Bleicher insistaient sur le caractère purement passif des masses éruptives, faisaient ressortir le grand rôle des failles et montraient, à l'encontre des doctrines soutenues par l'auteur de la *Notice sur les systèmes de Montagnes*, l'inanité du principe de direction. Il serait d'ailleurs injuste de l'oublier, si Elie de Beaumont a complètement échoué dans sa tentative de poser les lois du phénomène orogénique, il a eu du moins le mérite d'en concevoir les causes profondes avec une grande netteté : nul avant lui n'avait exposé aussi clairement l'idée que nos grandes chaînes de montagnes résultent indirectement de la contraction de l'intérieur du globe, elle-même conséquence de son lent refroidissement, et cette idée est restée comme la pierre angulaire des théories plus récentes.

En 1878, les principales conclusions de l'ouvrage de M. Suess recevaient une confirmation éclatante par la publication du *Mechanismus der Gebirgsbildung* de M. Heim, où se trouvaient exposés pour la première fois tous les détails de structure de la partie la plus bouleversée des Alpes ; l'auteur y décrivait ces extraordinaires phénomènes de compression devant lesquels des couches de marbre ou de quartzite, ramenées plusieurs fois horizontalement sur elles-mêmes et prodigieusement étirées, se sont comportées avec la plasticité d'une pâte molle; M. Heim montrait les porphyres, subissant de même ce traitement brutal, et il faisait voir que les schistes cristallins et les granites, bien loin d'être la cause du plissement des terrains sédimentaires plus récents, souvent détruits par l'érosion à la surface des massifs, avaient dû supporter comme eux, sans réagir, toutes les déformations mécaniques imaginables; il cherchait de plus, en mesurant la longueur développée des couches plissées, à évaluer l'intensité des déplacements

latéraux effectués, et à déterminer ainsi la diminution subie par le rayon terrestre. Bientôt après, M. Heim trouvait des imitateurs dans cette étude des *plis couchés* et des déformations des roches : M. Baltzer dans l'Oberland, M. Lapworth en Ecosse, M. Brögger en Scandinavie, M. Köhler en Allemagne, M. Bertrand en Provence, MM. Lotti et Zaccagna à Carrare, M. Schmidt à la Windgelle, MM. Renevier et Schardt dans les Alpes Vaudoises, M. Dana dans les Montagnes-Vertes, M. Middlemiss dans l'Himalaya — tous ces savants arrivaient chacun de leur côté, et souvent sans avoir eu connaissance des découvertes faites par M. Heim, à des conclusions identiques. MM. Barrois, Cornet et Briart, Gosselet, Liebe, Credner, Penck suivaient de la Bretagne à la Silésie les traces d'une ancienne chaîne puissante, dont les dimensions, telles qu'on peut les reconstituer par la pensée en étudiant avec soin l'allure des couches, ne devaient le céder en rien à celles de nos grandes chaînes actuelles. L'Ecosse et la Pennsylvanie suggéraient à leurs géologues des résultats semblables. En même temps, l'étude des régions de fractures et des réseaux de failles qui les découpent réalisait des progrès non moins marqués : la marche régulière des levés détaillés amenait les membres des différentes commissions géologiques à l'examen des massifs anciens restés rigides de l'Europe centrale et occidentale : MM. Bücking, Frantzen, Prœscholdt, etc., faisaient connaître les failles qui bordent le Thüringer Wald, MM. Lepsius, Eck, Grebe, Kliver, Meyer, etc., poursuivaient, sur les deux rives du Rhin, les recherches si bien commencées, avant 1870, par notre compatriote M. Bleicher ; MM. Lossen et Kayser fixaient le tracé des accidents qui hachent pour ainsi dire le Harz, et M. Penck groupait toutes ces observations dans un tableau d'ensemble. En France, le Morvan fournissait à MM. Michel Lévy et Vélain la matière d'études analogues, étendues à l'Ecosse par M. Judd, aux environs de Kristiania par M. Brögger, à la Scanie par M. Nathorst. Dans l'Archipel grec, M. Neumayr étudiait un réseau de fractures remarquables, de même que M. Diener dans le Liban, M. de Richthofen dans le Nord de la Chine, et les membres du *Geological Survey of India* dans la presqu'île du Dekhan. Enfin le Far-West venait révéler l'incomparable faisceau de lignes de failles que M. Dutton s'attachait à observer dans les hauts plateaux de l'Utah et de l'Arizona, et M. Clarence King, suivi bientôt après par M. Russell, décrivait les profondes brisures qui morcèlent en fragments distincts le vaste bassin fermé du Nevada et de l'Orégon. Ainsi devenait de plus en plus apparente la nécessité de distinguer deux *régimes* orogéniques provenant du jeu de phénomènes bien différents : les zones de plissement, dues à une compression latérale énergique, et les champs de fractures, déterminées par des mouvements verticaux.

Le moment semblait donc venu pour entreprendre de mettre de l'ordre dans cette masse énorme de matériaux, et pour essayer d'en dégager un ensemble de conceptions rationelles sur l'histoire de l'écorce terrestre. La lourdeur de la tâche n'a pas effrayé M. Suess

et voici, très écourté, le sommaire des conclusions auxquelles l'ont conduit ses recherches.

Poursuivant d'abord les prolongements des Alpes dans l'Europe méridionale, M. Suess ajoute au Jura, aux Carpathes et aux Apennins (dont il avait déjà montré en 1875 l'appartenance à la zone de plissement tertiaire) la Sicile, l'Atlas et les chaînes du Sud de l'Espagne, dont l'ensemble dessine avec l'Italie une courbe extrêmement sinueuse et presque fermée au Nord, surtout si l'on y fait entrer, conformément aux récentes observations de M. Bertrand, les Pyrénées et la Provence. Toutes ces chaînes entourent complètement le bassin occidental de la Méditerranée; elles sont caractérisées par des traits de structure analogues : volcans ou roches éruptives à l'intérieur, plis allant en s'atténuant vers l'extérieur, où ils viennent buter contre la région saharienne et contre le massif central espagnol resté rigide, tout comme le font le Jura près de Dôle, les Alpes contre la Bohême, et les Carpathes au-devant des Sudètes et du plateau méridional de la Russie. A l'opposé, la chaîne des Carpathes subit à la percée inférieure du Danube une déviation des plus marquées, rappelant le tournant de l'Atlas et de la Cordillère Bétique au détroit de Gibraltar, et fait place au Balkhan, dont les roches reparaissent au-delà de la mer Noire dans l'arête montagneuse de la Crimée, elle-même prolongée par le Caucase, qu'une suite ininterrompue de dislocations et de reliefs vient enfin rattacher à travers la Caspienne et les plaines du Touran à la saillie puissante de l'Hindou-Kouch. Le front Sud de la zone plissée, partant également des grandes Alpes, nous est représenté par le faisceau de plis du littoral dalmate, puis par une chaîne dont les îles de Crète et de Chypre figurent des fragments à demi submergés. Le Taurus, les chaînes du Kourdistan et de la Perse viennent ensuite et, aux bouches de l'Indus, se recourbent vers le Nord, pour aller rencontrer dans le Pendjâb les avant-monts de l'Hindou-Kouch ; au delà vient le gigantesque arc montagneux de l'Himalaya et, après le Brahmapoutre, la longue courbe, également convexe vers le Sud, des chaînes birmanes et des îles de la Sonde. C'est ainsi que, des rives de l'Atlantique au Delta du Gange et jusqu'à l'Océan Pacifique, se trouve limitée vers le Sud la grande zone de plissement tertiaire de l'Europe et de l'Asie — ou, pour nous servir d'un nom unique, de l'*Eurasie,* — qui vient buter directement contre une partie de l'écorce terrestre, restée au contraire exempte de plissements depuis une période géologique extrêmement reculée, l'*Indo-Afrique* de M. Suess, dont les divers fragments : la presqu'île du Dekhan, l'Afrique australe et moyenne sont caractérisés par une foule de traits communs, tels que l'existence d'une série de dépôts continentaux extrêmement puissants, à faune et à flore spéciales, remontant à la fin des temps primaires et au commencement de l'ère secondaire; c'est à bon droit, par conséquent, que M. Suess y voit les restes d'un ancien continent, qu'un affaissement postérieur est venu submerger en partie sous les eaux de l'Océan Indien, affaissement dont la date se trouve enregistrée par les premiers dépôts marins que l'on voit venir s'ap-

puyer aux rivages. Le Sahara et l'Arabie, constitués surtout par des sédiments crétacés et éocènes restés horizontaux, sont venus s'y adjoindre plus tard.

Les continents de la géographie traditionnelle ne coïncident donc pas toujours avec les grandes divisions que l'examen géologique fait reconnaître dans l'écorce terrestre; parmi ces continents actuels, celui dont l'antiquité, avec des contours généraux peu différents de ses limites présentes, paraît remonter le plus haut, est l'Amérique du Nord, où nous voyons la mer abandonner définitivement l'intérieur à la fin de la période crétacée. L'Amérique du Sud n'apparaît à l'état compact que bien plus tard, tandis que l'Europe et l'Asie se montrent formées par la réunion d'éléments fort hétérogènes. La distribution des plissements se trouve d'ailleurs être limitée, dans les deux Amériques comme dans l'Ancien Monde, à des zones relativement étroites, dont la plus récente longe les bords du Pacifique, tandis que le Brésil, l'Est des États-Unis et le Canada correspondent à des massifs depuis longtemps rigides; la chaîne tertiaire submergée et sinueuse des Antilles, se détache vers l'Est des Cordillères Colombiennes, pour venir se perdre dans le Guatemala, après avoir entouré la mer des Caraïbes, servant au delà de l'Atlantique de pendant à la Méditerranée occidentale.

Il est remarquable que la continuité établie au point de vue géologique par M. Suess entre les divers bourrelets montagneux dont il vient d'être question, est parfaitement manifeste, pour la plupart d'entre eux, au seul examen de cartes géographiques bien faites; et l'on se demande aujourd'hui, à la vue des feuilles de l'*Atlas de Stieler* par exemple, comment il a jamais pu venir à la pensée de quelqu'un que le trait dominant des reliefs du globe fût leur allure rectiligne. Si l'orographie des continents avait pu être figurée en 1852 comme elle l'est actuellement, peut-être la conception des *systèmes de soulèvement* — et le fragile édifice du réseau pentagonal qui en a été le couronnement — ne se fût-elle jamais présentée à l'esprit d'Elie de Beaumont. Dans tous les cas, il est et demeure désormais établi que les dislocations du globe sont coordonnées dans leur tracé à des courbes dont les éléments synchroniques affectent parfois successivement toutes les directions possibles, courbes se rattachant entre elles suivant les dispositions les plus variées.

Si maintenant, passant à l'examen des petits massifs anciens qui parsèment le sol de l'Europe au Nord du système Alpin, l'on a soin de faire abstraction du manteau de terrains secondaires et tertiaires qui les séparent et des failles récentes marquant leur pourtour, il est aisé de se convaincre avec M. Suess de la continuité géographique des plissements dont les couches schisteuses affleurant à l'intérieur de ces massifs ont conservé les traces indélébiles. Une vieille Europe, l'Europe de la fin des temps primaires, apparaît ainsi à demi-masquée sous les sédiments plus modernes, et ses débris morcelés par des actions postérieures se présentent à nous dans les Monts Scandinaves, les Highlands d'Écosse, le Pays de Galles, la Bretagne, la Galice, le Plateau Central, les Ardennes, la Bohême et tous ces petits massifs isolés qui contribuent dans une

si large mesure à donner à l'orographie actuelle de notre continent l'aspect coupé qui lui est propre. Les plissements observables dans ces différentes régions se ramènent à deux zones, distinctes par leur âge relatif et par leur position, et qui ont dû jouer successivement jadis un rôle exactement comparable à celui qui est dévolu aux Alpes dans l'économie actuelle de l'Europe : c'est d'abord, au Nord, de la Laponie à l'estuaire de la Severn, la *chaîne calédonienne*, antérieure au dépôt du *vieux grès rouge* dévonien, et dont la bordure septentrionale présente des couches siluriennes renversées sur une grande largeur par-dessous les schistes cristallins; puis la *chaîne hercynienne* (*), s'étendant du Sud-Ouest de l'Irlande jusqu'en Silésie, et dont la lisière Nord est caractérisée également par des renversements prodigieux, qui rendent si compliquée la disposition du terrain houiller à Bristol et dans le bassin franco-belge; c'est à la chaîne hercynienne, formée après le dépôt d'une partie des couches carbonifères, qu'appartiennent le Cornwall, l'Armorique, le massif ardennais et rhénan, le noyau de terrains primaires du Harz, les amorces analogues visibles dans les Vosges et le Schwarzwald, en Bohême, dans l'Erzgebirge et les Sudètes. En reportant la direction de tous ces tronçons de plis sur une carte, on constate que cette grande chaîne, dont la continuité réelle est aujourd'hui détruite, était constituée par deux ailes à tracé convexe vers le Nord, qui venaient se rencontrer sous un angle aigu dans le plateau central de la France, parallèlement au coude décrit vers le Sud, entre Calais et Namur, par la longue bande houillère septentrionale. Dans l'aile de l'Ouest, l'orientation dominante des plis était vers le Nord-Ouest; dans l'aile de l'Est, au contraire, vers le Nord-Est. Ainsi, dès cette époque reculée, les deux directions propres actuellement à la chaîne des Pyrénées et à une grande partie des Alpes se trouvaient réalisées, plus au Nord il est vrai, mais suivant un mode de répartition presque identique, dans le relief du sol européen. D'autres analogies de détail viendraient même encore, d'après M. Suess, rapprocher l'orographie paléozoïque et l'orographie tertiaire.

Toute l'histoire orogénique de l'Europe peut donc se résumer dans la formule suivante : trois zones de plissement, où les renversements ont lieu de préférence vers le Nord, viennent successivement se former du Nord au Sud, à l'époque silurienne, à l'époque carbonifère et pendant les âges tertiaires; les fragments faillés des plus anciennes restant rigides et imposant une limite infranchissable aux poussées latérales qui font surgir les plus récentes — abstraction faite de quelques rides *posthumes* comme le bombement du Weald, qui viennent trahir par leur direction la présence des anciens plis. Tel est le résultat, véritablement grandiose dans sa simplicité, des investigations prolongées dont M. Suess s'est fait l'ordonnateur. Le grand géologue viennois a d'ailleurs trouvé en France même un habile interprète dans la personne de M. Bertrand,

(*) Ce nom a été proposé par M. Bertrand pour désigner l'ensemble des deux chaînes appelée « *Variscische* » et « *Armoricanische Gebirge* » par M. Suess.

auquel nous avons emprunté plus d'un trait relevé dans l'exposé qui précède.

Nous sommes bien loin, on le voit, des *quatre-vingt-quinze* systèmes de montagnes, échelonnés à travers toute la durée des âges géologiques, qu'Elie de Beaumont croyait pouvoir distinguer sur le globe en 1852; il avait d'ailleurs fait concourir à leur définition les éléments les plus hétérogènes : non seulement les plis (dont l'allure n'avait encore été décrite nulle part en Europe avec précision, si ce n'est dans le Jura Suisse par Thurmann et en Angleterre par De la Bèche et Ramsay), mais les failles bordières des tronçons découpés dans les anciennes chaînes plissées, les crêtes marquées dans le relief extérieur, et jusqu'aux simples lignes de partage entre les bassins fluviaux, dont la production, comme on le sait maintenant, peut être due aux phénomènes les plus divers — avaient été pris en considération. Si l'on y joint cet autre fait, que l'absence actuelle d'une couche donnée sur tel ou tel relief montagneux était mise alors sans hésiter sur le compte d'une émersion originelle, l'importance des dénudations n'ayant pas encore été reconnue en France au degré où elle le méritait — ce qui conduisait à des conclusions tout à fait erronées sur l'âge des dislocations correspondantes — on aura une idée de la profonde différence qui sépare les conceptions orogéniques d'Elie de Beaumont de celles de M. Suess.

M. Bertrand, dans le remarquable travail auquel nous faisions allusion tout à l'heure, a même été plus loin que ce dernier, et il a cru pouvoir reconnaître sur le sol de l'Amérique du Nord, dans les Montagnes-Vertes du New England et dans la chaîne des Appalaches, les prolongements respectifs de la chaîne calédonienne et de la chaîne hercynienne(*). La Cordillère des Antilles étant d'ailleurs l'homologue des Alpes, par sa situation géographique et par son âge, une même formule embrasserait donc l'histoire géologique des deux continents : leur développement aurait eu pour origine une masse émergée d'une grande étendue, dont les schistes cristallins du Canada, du Groenland et des Hébrides nous représentent les derniers vestiges, épargnés par l'affaissement qui amena les eaux de l'Atlantique à en occuper la surface, restée apparemment exempte de plissements depuis l'antiquité géologique la plus reculée.

Ce mode particulier de formation du bassin septentrional de l'Atlantique, aux dépens d'un continent antérieur, se traduit nettement, comme l'a montré M. Suess, dans la complète indépendance manifestée à l'égard de l'allure des chaînes plissées par le tracé de ses rivages actuels : sous ce rapport, la courbe des Antilles et le tronçon peu étendu du système alpin qui vient rencontrer l'océan au détroit de Gibraltar font seuls exception ; de là, la forme extrê-

(*) La différenciation des Montagnes-Vertes et des Appalaches nous semble cependant insuffisamment établie pour que ces deux chaînes puissent être considérées comme représentant deux systèmes distincts. De plus, la déviation de la seconde vers le N.-E., telle que M. Bertrand l'a indiquée dans son schéma (Bull. Soc. Géol. de Fr., t. XV, 1887, p. 442) n'est pas réelle, à en juger du moins par les cartes géologiques américaines.

mement découpée du littoral dans les Iles-Britanniques, la Bretagne française, l'île de Terre-Neuve et l'Acadie, tracé plus ou moins obliquement à la direction des plis. Les côtes de l'Océan Indien jusqu'aux bouches du Gange, et abstraction faite du golfe Persique, en relation avec les chaînes tertiaires asiatiques, présentent la même indépendance de contour vis-à-vis de la disposition souterraine des masses minérales ; tandis que l'Océan Pacifique se montre limité de toutes parts d'une manière immédiate, sauf dans le Guatemala, à l'amorce de la Cordillère des Antilles, par des chaînes insulaires ou continentales courant parallèlement aux rivages. Toutes ces chaînes sont plissées et ordinairement renversées vers la mer; à mesure qu'on se rapproche de l'Océan, on y voit la série des couches secondaires marines devenir plus puissante et surtout plus complète; ces chaînes ne se rattachent directement les unes aux autres comme des guirlandes qu'à l'Est et au Nord du Pacifique, du Cap Horn au Kamtchatka; celles de l'Asie orientale, au contraire, représentent les branches divergentes du faisceau de plis beaucoup plus étroitement resserré dans le centre de l'Eurasie — ces branches diverses, telles que la chaîne malaise et celle du Sud du Japon, naissant à l'intérieur du continent et venant successivement se remplacer du Sud au Nord, en manifestant une tendance à se recourber dans cette direction, à mesure qu'elles se rapprochent de l'Océan. Par delà ces chaînes, dans le Nord-Est de l'Asie, la mer Jaune recouvre en partie un massif resté stable depuis le dépôt des assises renfermant la faune primordiale, et les longues crêtes montagneuses courant du Shan-Si à la Sibérie orientale ne sont point de vraies chaînes de plissement, mais le rebord de plateaux limités par des failles d'une grande amplitude verticale, qui séparent des gradins étagés à une hauteur décroissante vers le Pacifique. La même opposition, entre massifs faillés anciens et chaînes plissées récentes, se retrouve donc en Chine et au Japon, comme entre la Bohême et les Alpes, le Plateau Central et les Pyrénées, l'Himalaya et l'Inde péninsulaire. — Au delà de l'Equateur, les montagnes de la côte orientale de l'Australie et les fragments de chaînes alignés dans la Nouvelle-Zélande, la Nouvelle-Calédonie et les îles situées plus au Nord, servent de limites au bassin du Pacifique : comme en Amérique et sur le continent d'Asie, les terrains secondaires marins sont mieux développés à l'intérieur de ces courbes, c'est-à-dire dans le groupe néo-zélandais, qu'à l'extérieur, en Victoria ou dans la Nouvelle-Galles du Sud. La disposition générale des bords de l'Océan Pacifique se montre donc très uniforme, partout où on a pu l'observer jusqu'à présent, et l'on voit ainsi que deux types de structure se partagent les rives des océans actuels : dans l'Atlantique et la mer des Indes, dont la portion la plus étendue de nos continents est aujourd'hui tributaire, le tracé du littoral est indépendant de l'allure profonde des couches et des plissements qu'elles ont eu à subir à une époque très reculée ; tandis que dans le Pacifique, les chaînes, relativement récentes, sont parallèles aux rivages, et en même temps apparaissent les volcans actifs alignés en séries que

l'on chercherait vainement dans l'autre moitié des surfaces océaniques. Cette différence est évidemment le reflet d'une histoire géologique également distincte, dont nous allons essayer de reconstituer les traits principaux, à la suite de M. Suess.

Le premier fait digne d'attirer notre attention est que *les contours des grands océans actuels remontent à une antiquité inégalement lointaine dans leurs différentes parties.* Considérons en effet la distribution des terrains secondaires sur le globe : le Trias marin n'apparaît, au voisinage de la mer, que sur les bords du Pacifique, où on le connaît aujourd'hui, grâce surtout aux persévérants efforts de M. de Mojsisovics, de la Nouvelle-Zélande au Japon, et des Iles de la Reine-Charlotte au Pérou. Dans l'Océan Indien, les premières couches marines remontent seulement au milieu des temps jurassiques; et dans l'Atlantique — si nous exceptons les Antilles et le voisinage de Gibraltar, bâtis comme nous l'avons vu suivant le type pacifique — une lisière à peu près continue de sédiments n'apparaît qu'avec le Crétacé supérieur. N'est-il pas légitime, en conséquence, de voir avec M. Suess, dans la cuvette du Pacifique, le plus anciennement constitué des bassins océaniques actuels, et d'admettre que l'Océan Indien et les portions boréales et australes de l'Atlantique n'ont été formés que plus tard, grâce à l'affaissement de masses continentales parmi lesquelles l'Atlantide vient naturellement trouver place ?

Si nous suivons maintenant à l'intérieur des continents les traces laissées par les mers anciennes, nous trouverons la confirmation de l'hypothèse précédente : la nature et la distribution des sédiments primaires semblent impliquer l'existence de vastes terres émergées entre l'Europe et l'Amérique; de même, les puissants dépôts d'eau douce qui caractérisent l'intérieur de l'Inde et le Sud de l'Afrique sont le témoignage des conditions analogues qui régnaient, vers le début des temps secondaires, du Cap de Bonne-Espérance aux rives du Brahmapoutre. Les dépôts triasiques de haute mer, des îles asiatiques où nous les avons quittés, se suivent en écharpe à travers l'Himalaya, l'Iran, le Sud-Est de l'Europe, les Alpes orientales et l'Ouest de la Méditerranée. Au delà de l'Atlantique, les faunes marines ensevelies dans les sédiments jurassiques et crétacés des Andes nous montrent que cette mer n'occupait qu'une bande étroite dans l'emplacement de la cavité qui sépare aujourd'hui les deux mondes; en même temps, les coquilles sublittorales tertiaires des Antilles, tout européennes d'aspect, témoignent de la continuité des rivages qui limitaient au Nord cette ancienne *Méditerranée centrale*, comme l'a appelée M. Neumayr dans sa belle étude sur l'extension des terrains jurassiques dans les diverses parties du globe. — De tous ces faits, retenons une double conclusion : une grande partie des bassins maritimes actuels résultent de l'affaissement de terres émergées occupant à l'origine l'espace correspondant, tandis qu'à l'intérieur de nos continents, des surfaces considérables, servant de lit aux mers secondaires, sont devenues le théâtre de plissements énergi-

ques qui ont porté à une grande hauteur les sédiments alors déposés. Nous verrons bientôt l'importance capitale que présente ce double phénomène pour l'interprétation de l'histoire des mers anciennes.

Tels sont les principaux résultats que l'étude des *dislocations* de l'écorce terrestre permet, sinon toujours de constater d'une manière définitive, tout au moins d'entrevoir. Nous devons passer maintenant à l'examen d'une autre catégorie de phénomènes, à peine pressentis il y a dix ans et que M. Suess a eu encore le mérite de mettre en pleine lumière : les *transgressions* ou mouvements généraux de la mer, en relation avec les changements de forme, brusques ou lents, du vase océanique et de la surface liquide.

Depuis les travaux de Lyell, presque tous les géologues ont admis que l'écorce terrestre, partout où l'on pouvait disposer d'un point de repère fixe, se montrait dans un état d'instabilité perpétuelle, et que les continents tantôt s'élevaient et tantôt s'abaissaient lentement sous nos yeux, suivant les points du rivage marin que l'on considérait. Mais une erreur fondamentale entachait malheureusement cette conclusion : l'effet des causes multiples, toutes superficielles, susceptibles de déterminer le recul ou l'avancement du littoral — comme par exemple la démolition des falaises par les vagues, l'accroissement des deltas, le tassement des alluvions — n'avait pas été suffisamment éliminé. M. Suess a repris, après beaucoup d'autres écrivains, l'étude critique de cette question; après avoir interrogé tous les témoignages que la nature et les monuments mettent à notre disposition, il conclut que, là même où les documents remontent le plus haut dans le passé, c'est-à-dire sur les rives de la Méditerranée, *il n'y a aucune preuve réelle de déplacements relatifs de l'écorce terrestre pendant toute la durée des temps historiques*, en dehors de quelques localités isolées, comme le célèbre temple de Pouzzoles, où le phénomène se montre en rapport avec les oscillations d'un cratère volcanique et n'a rien de commun par conséquent avec un mouvement d'ensemble de la croûte solide du globe. L'examen sommaire des bords des océans et des autres mers latérales leur servant d'annexes confirme M. Suess dans cette conclusion. — Une seconde source d'erreur est venue en outre superposer ses effets aux précédents : l'on sait aujourd'hui que le niveau de la mer est sujet à des changements de forme locaux assez notables, sous l'influence des modifications de salure par exemple; ce serait précisément à des phénomènes de ce genre, c'est-à-dire à des circonstances dépendant des transformations séculaires du climat, que l'on devrait le recul des eaux de la Baltique sur la rive suédoise, exemple célèbre invoqué dans tous les manuels comme fournissant la preuve la plus patente de la mobilité du sol.

Cependant, ne manqueront pas d'objecter les partisans des oscillations continentales, et les terrasses marines quaternaires des mers du Nord, et, en remontant plus loin dans le passé, les terrains sédimentaires que l'on observe à l'intérieur des continents, en dehors des régions plissées, comment en expliquer l'allure sans recourir de toute nécessité à de lents mouvements

de l'écorce terrestre, inégalements répartis dans l'espace et dans le temps? La réponse est facile : c'est que, contrairement au dogme implicitement admis par tout le monde, le niveau de la mer n'est pas invariable, et cela pour une raison bien simple : la géologie nous apprend que l'étendue et la profondeur des bassins océaniques se sont sans cesse modifiées depuis l'apparition de la vie organique sur le globe, par suite des phénomènes de plissement qui en ont fait émerger périodiquement des portions plus ou moins vastes, des affaissements qui ont annexé au domaine marin de nouvelles surfaces, et enfin de la sédimentation qui a dû tendre constamment à combler les dépressions et par conséquent à relever la surface des eaux. On doit donc s'attendre, lorsqu'on examine les traces laissées par les mers anciennes dans l'intérieur des continents, à trouver la preuve de mouvements généraux du niveau marin, se traduisant par des lacunes ou au contraire par des *transgressions* produites d'une manière synchronique dans presque toutes les parties du globe.

Or tel est précisément le résultat auquel la comparaison des échelles stratigraphiques propres aux diverses subdivisions du sol actuellement émergé vient de conduire M. Suess : les coïncidences que présente l'ordre de succession des couches marines dans des contrées aussi éloignées que le sont par exemple le Texas et le nord de la Chine sont assurément très remarquables, et l'hypothèse qui s'obstinerait à expliquer ces émersions ou ces submersions contemporaines par des déformations de la croûte solide étendues à un hémisphère entier serait manifestement absurde. C'est ainsi que, dans le bassin de l'Atlantique, on voit des marques d'émersion, à la fin de la période silurienne, s'étendre de l'Illinois au Dniestr, où se forment alors les dépôts, d'origine essentiellement continentale, du *vieux grès rouge*. La transgression du Dévonien moyen s'observe ensuite, des provinces Baltiques au Mackenzie; puis, après un nouvel assèchement, vient la grande transgression du calcaire carbonifère, constatée jusqu'en Californie, au Spitzberg et autour de Péking, et à laquelle succède, après une série de phases alternatives d'empiètement et de recul, la submersion, au contraire fort restreinte en Europe, sous les eaux permiennes. A partir de ce moment, et sauf des interruptions de courte durée, les mers de l'ère secondaire manifestent une tendance à monter toujours plus haut, au détriment des continents d'alors : la transgression du Jurassique moyen affecte toute l'Europe, jusqu'à l'Ecosse et aux rives de la Petchora, atteint l'Abyssinie, les bouches de l'Indus et même la côte occidentale de l'Australie; une phase négative, pendant laquelle l'océan se rétrécit, correspond à la lacune du Crétacé inférieur, remplacé dans le Nord-Ouest de l'Europe par les sédiments lacustres du Weald; mais les eaux ne tardent pas à reprendre le dessus, et bientôt se réalise cette transgression presque universelle du Crétacé supérieur, qui attira la première, en 1875, l'attention de M. Suess : de la Patagonie au cercle polaire arctique, du Sahara au Tian-Chan, sur les côtes de l'Atlantique et sur celles du golfe du Bengale, on voit la craie venir reposer directement sur les

terrains antérieurs les plus divers. Un mouvement en sens inverse, dont la grande extension est également remarquable, signale la fin des temps secondaires ; puis se succèdent les événements compliqués de l'ère tertiaire, où nous ne voulons relever que la disparition de la mer centrale, qui coupait en écharpe l'Ancien Continent, grâce au plissement répété des chaînes de l'Eurasie ; enfin, après l'époque glaciaire, les terrasses marines des latitudes polaires indiquent une submersion prolongée dans les régions correspondantes.

Ainsi se trouve établie la remarquable uniformité générale de la marche suivie par les déplacements de la mer à la surface de nos continents, et du même coup s'explique l'étonnant parallélisme qui permet souvent, en dépit des distances, de reconnaître dans les séries stratigraphiques des diverses parties du globe les subdivisions pour lesquelles a été créée la nomenclature adoptée en Europe : les lacunes et les submersions ont affecté simultanément des aires extrêmement vastes, du moins dans les portions marginales relativement peu profondes des surfaces submergées, que les fluctuations du niveau marin venaient périodiquement exonder ou replonger sous les eaux : il n'en est pas de même, naturellement, pour les régions pélagiques correspondant aux parties vraiment océaniques des anciennes mers, où la sédimentation a dû être sensiblement continue et où, par suite, les limites praticables dans les séries littorales cessent d'avoir une raison d'être : là se développaient les faunes successives que l'étude stratigraphique a fait peu à peu découvrir dans les terrains primaires et secondaires de l'Asie et du Midi de l'Europe, celles de l'« Hercynien », du Carbonifère supérieur, de l'étage d'Artinsk ; puis les faunes du Trias « juvavique » et méditerranéen, la faune « tithonique » et celle qui caractérise le Néocomien alpin — toutes étrangères à la série classique anglaise, qui servit de point de départ à la stratigraphie du monde entier.

Les mouvements généraux de la surface de la mer, ou mouvements *eustatiques*, comme les appelle M. Suess, suffiront-ils pour expliquer les alternatives d'immersion et d'exondation dont nous avons indiqué les principales ? Il est évident que l'affaissement brusque de l'espace occupé par l'Océan Indien, par exemple, n'a pu manquer d'amener une baisse générale des eaux sur tout le pourtour du globe ; et qu'inversement, l'empilement des détritus arrachés aux continents pour constituer ces assises dont l'épaisseur se chiffre par des kilomètres, a dû provoquer un envahissement graduel et progressif des parties basses des terres émergées — ce qui s'harmoniserait à merveille avec le caractère épisodique des phases d'émersion, opposé à la marche beaucoup plus lente du phénomène contraire. C'est là une question de rapports numériques qu'il n'est guère possible de résoudre avec les données actuelles. Toutefois, il semble que des oscillations de la masse liquide, due à une cause encore inconnue, devront entrer en ligne de compte : si les terrasses marines qui bordent les mers polaires indiquent nettement, par l'horizontalité qu'elles conservent en dépit des différences de structure des contrées correspondantes, que leur origine n'a rien de commun avec les

dislocations de l'écorce terrestre, toujours localisées et d'amplitude variable, par contre l'absence de traces analogues sous les tropiques tend à faire admettre que les déformations subies après l'époque glaciaire dans les hautes latitudes par le niveau marin ne se sont pas étendues à la zone équatoriale, où il y aurait eu au contraire appel général des eaux et submersion partielle des rivages. Cela revient à dire que la surface des mers ne se serait pas déplacée partout, dans le plan vertical, parallèlement à elle-même. Et divers indices paraissent conduire à la même conclusion, en ce qui concerne plusieurs des transgressions anciennes. L'attraction exercée par les glaces polaires, ou les relèvements du même ordre, déterminés par les changements de distribution des matériaux solides à la surface du globe, devront-ils intervenir dans le problème? C'est là une question que nous n'essaierons point de résoudre, en nous contentant de faire observer que les irrégularités de forme du *géoïde* — c'est-à-dire de la surface des mers et de son prolongement idéal sous les continents — semblent devoir être considérés, d'après les derniers travaux des géodésiens allemands, comme beaucoup plus importantes qu'on ne l'avait admis jusqu'à présent.

Les travaux de M. Suess n'eussent-ils eu d'autre résultat que de nous sortir de cette géologie terre-à-terre et totalement dénuée d'intérêt intellectuel — qui trop souvent est prise comme le but, tandis qu'elle ne représente que le moyen —, les esprits préoccupés de la recherche des causes et des lois dans l'étude des phénomènes naturels devraient à l'éminent professeur de Vienne la plus vive reconnaissance. Mais il y a certainement plus qu'une tentative dans son œuvre, et bien des résultats énoncés pour la première fois dans *l'Antlitz der Erde* doivent être considérés comme entrés d'ores et déjà dans le domaine permanent de la science. Je n'essaierai point de discuter ici certains côtés vulnérables de l'œuvre — comme la question du sens absolu des mouvements réels de l'écorce terrestre, qui a déjà été l'objet d'une polémique assez nourrie; et je laisserai également de côté la question encore fort obscure de la contraction de l'intérieur du globe, qui reste toujours, aux yeux de la majorité des géologues, la cause profonde des phénomènes orogéniques. D'ailleurs, personne ne saurait douter que l'avenir, s'il doit respecter les grands traits de cette synthèse si hardie, n'apporte de nombreuses modifications aux détails du tableau. L'ouvrage de M. Suess, que viendra compléter prochainement un troisième volume, consacré à l'évolution des formes organiques, n'en restera pas moins la plus remarquable des tentatives qui aient été faites jusqu'à présent pour pénétrer le secret des transformations de la surface terrestre.

PARTIE RÉGIONALE

FRANCE

PAR M. L. CAREZ.

Le résumé que nous avons à faire pour la France, sera beaucoup plus court que celui de l'année dernière ; en effet, la partie stratigraphique de la Revue étant maintenant complète, nous nous bornerons à parler ici des travaux d'un caractère régional ou de ceux qui n'ont pas été analysés ci-dessus.

Nous adopterons d'ailleurs le même ordre que dans le volume précédent, et nous appellerons d'abord l'attention sur les feuilles parues en 1887, de la Carte géologique de MM. G. Vasseur et L. Carez (333) ; ce sont celles d'Aurillac, de Montpellier et les trois feuilles comprenant la chaîne pyrénéenne ; elles sont toutes l'œuvre de M. L. Carez. Malgré l'incertitude qui règne encore sur la plupart des questions qui touchent à la géologie de cette dernière région, ces cartes diffèrent entièrement de celle d'Elie de Beaumont ou des autres essais qui ont été faits par différents géologues.

BASSIN DE PARIS. — M. de Grossouvre (463) a continué ses études sur le terrain jurassique du bassin de Paris et s'est occupé cette année de la bordure occidentale. Renvoyant au résumé stratigraphique ci-dessus (p. 214 et 226) pour la majeure partie des faits contenus dans cette note, nous nous bornerons à insister sur les deux discordances signalées par M. de Grossouvre, l'une entre le Bathonien et le Callovien, l'autre entre le Callovien et l'Oxfordien.

Nous aurons également bien peu de chose à ajouter pour le Crétacé ; nous dirons pourtant quelques mots du gisement des phosphates de la Somme qui a continué à occuper plusieurs géologues. M. de Mercey (502 à 504) a déterminé plus exactement la position de ces dépôts, qui se trouvent, d'après lui, à la base de la zone à *Belemnites quadratus*, immédiatement au-dessus des couches à *Micraster coranguinum ;* ils sont donc, dans la Somme, à un niveau moins élevé qu'à Ciply, où le phosphate occupe la partie tout à fait supérieure du Sénonien au contact du Danien.

Pour M. de Mercey, les accumulations de phosphate ne sont pas dues à l'altération subaérienne de la craie phosphatée, comme le

pensent beaucoup de géologues (voir III, p. 433); il remarque en effet que, dans certains points (Hardivillers, Hallencourt), il existe des couches de phosphate riche, intercalé dans toute la masse de la craie phosphatée ordinaire, et il croit que cette disposition est celle que peuvent produire des sources minérales sous-marines jaillissant près du rivage.

Il nous semble que cette opinion ne sera guère partagée par les géologues qui préféreront s'en tenir à l'hypothèse si simple de la décalcification des couches phosphatées; comment croire en effet à « ces eaux ascendantes, ayant circulé d'abord à travers les fis- « sures profondes de la craie phosphatée cohérente, puis tourbil- « lonné en s'élevant et en ouvrant ces entonnoirs souvent réguliè- « rement coniques ou cylindro-coniques, et non seulement dissous « la craie grise cohérente, mais apporté la plus grande partie de « ces matières arénacées si riches en phosphate, dans la dernière « période d'activité des sources sous-marines littorales » ?

Il est vrai que M. de Mercey figure une coupe qu'il serait bien difficile d'expliquer au moyen de l'hypothèse de la décalcification; mais cette coupe n'est-elle pas un peu théorique, lorsqu'elle montre le phosphate se prolongeant au loin sous la craie en couches régulières ?

M. Breton (485) qui a traité le même sujet, admet au contraire la production des amas de phosphate par la dissolution du calcaire au moyen des eaux pluviales.

Nous passerons maintenant à la partie orientale du bassin que M. Peron (508) a étudiée avec un soin tout particulier. Les faits principaux contenus dans cet important travail ont été rappelés dans la partie stratigraphique (voir ci-dessus, p. 320), mais il nous reste à parler du chapitre VII, où l'auteur cherche à expliquer l'allure toute spéciale des rivières de la Champagne septentrionale. Les cours d'eau de cette région, au lieu de prendre naissance dans les collines de l'Argonne, comme cela semblerait naturel, ont leurs sources sur les plateaux crayeux; en outre, ils viennent au jour avec une abondance remarquable, au lieu de se former par la réunion d'un grand nombre de petits ruisseaux, suivant le mode habituel.

M. Peron pense que la meilleure explication que l'on puisse donner de ces faits, consiste à considérer les sources de la Champagne comme des puits artésiens naturels auxquels la zone sableuse à *Pecten asper*, comprise entre l'argile de la Gaize et les marnes de la craie chloritée, servirait de réservoir; les eaux pénétreraient sous le plateau crayeux par suite de l'inclinaison générale à l'Ouest et ressortiraient par des failles. Cette théorie semble bien démontrée par l'altitude des sources, qui varie de 150 à 160 mètres, le niveau des étangs qui marquent l'affleurement de l'argile de la Gaize étant en moyenne de 160 mètres. Chaque source serait donc un puits artésien naturel occasionné par une faille, mais l'extrême homogénéité de la craie rend la constatation des cassures très difficile.

Le Tertiaire du bassin de Paris a été fort peu traité cette année; nous trouvons seulement deux notes sur le Nord de la région. L'une due à M. Gronnier (493) indique la succession dans le Vermandois : couches de silex noirs ou verdis, — sables verdâtres à *Cyprina planulata* (Landénien), —sables blancs d'Ostricourt, — argile plastique à lignites (Yprésien). — On trouve en outre, hors place, des silex à *Nummulites lævigata, Cardium porulosum, Cardita planicosta*, *Natica patula,* représentant le Parisien.

L'autre travail donne la coupe du sondage d'Armentières, par M. Ladrière (500). On y a rencontré : le Quaternaire inférieur (sables et tourbes) $11^m 10$; — l'argile d'Orchies, $10^m 30$; — les sables d'Ostricourt, $30^m 25$;— l'argile de Louvil, $12^m 11$; — la craie à *Inoceramus convolutus,* $23^m 24$; — la craie à *Micraster cortestudinarium*, $21^m 50$.

Nous ne ferons que citer ici le Catalogue illustré des coquilles fossiles du bassin de Paris par M. Cossmann (528); le deuxième fascicule de cet important travail paléontologique est paru en 1887.

Quatre feuilles de la carte géologique détaillée, relatives au bassin de Paris, ont été publiées cette année; ce sont celles de Verdun, Commercy, Clamecy, et Châtellerault (328).

Les deux premières ne présentent que peu d'intérêt; elles appartiennent en effet à la ceinture secondaire de la partie orientale du bassin, et l'on sait que les différentes assises s'y suivent avec une grande régularité. D'ailleurs on possédait déjà de bonnes cartes départementales de cette région.

La feuille de Clamecy est plus importante; constituée en majeure partie par le Jurassique, elle présente, dans sa moitié orientale, une région connue sous le nom de la Puisaye et différant complètement, par son aspect comme par sa constitution géologique, des grandes plaines calcaires du Jurassique moyen. Traversée par la Loire, la Puisaye forme un vaste plateau d'argile à silex, dont les vallées peu importantes mettent à nu les assises crétacées inférieures; cette région est limitée à l'Ouest par la faille de Sancerre qui amène les calcaires à astartes au niveau de l'argile à silex, et à l'Est par la faille de Perreuse.

Deux autres accidents importants qui se prolongent au Sud et font partie du réseau des failles du Morvan, interrompent la régularité du plongement des assises vers le centre du bassin. Le plus oriental met en contact le Corallien et le Lias inférieur au Sud de la feuille; à mesure que l'on avance vers le Nord, l'amplitude de la dénivellation diminue, la direction qui était à peu près S.-N., s'enfléchit à l'Est et la faille disparait un peu au N. d'Andryes, après un parcours d'environ 25 kilomètres.

L'autre faille moins importante et parallèle passe près du Menou.

Dans ces deux accidents la lèvre abaissée est la lèvre orientale; c'est aussi d'ailleurs le cas pour la faille de Sancerre; celle de Perreuse seule fait exception.

Nous rattacherons encore au bassin de Paris, la feuille de Châtellerault qui est placée à la limite de cette région à l'entrée du détroit jurassique du Poitou. Le tiers méridional de la feuille est constitué par les couches jurassiques (du Bajocien à l'Astartien) plongeant vers le Nord, et tout le reste est formé par le Crétacé supérieur (Cénomanien et Turonien); enfin les plateaux sont couronnés par des dépôts rapportés à l'Eocène (argiles à silex, sables et argiles sidérolithiques, marnes et meulières d'eau douce).

Une lacune importante existe dans le Jurassique où le Callovien est directement recouvert par les couches les plus élevées de l'Oxfordien supérieur; nous avons vu ci-dessus que M. de Grossouvre admet aussi une discordance à ce niveau. Mais le fait le plus remarquable de la région est la transgressivité du Crétacé sur le Jurassique; on voit en effet les sables cénomaniens de Vierzon reposer directement soit sur l'Astartien, soit sur le Corallien.

Vosges et Ardennes. — Nous signalerons ici l'excellent Guide du Géologue en Lorraine que M. Bleicher vient de publier (335). Ce petit livre résume dans une première partie tout ce qui est connu sur la géologie des trois départements des Vosges, Meurthe-et-Moselle et Meuse, en prenant successivement toutes les formations depuis les roches éruptives et le Primitif jusqu'au Quaternaire. Puis dans une deuxième partie, M. Bleicher indique une série d'excursions, en traçant avec soin l'itinéraire à suivre, en montrant les points importants à explorer et en donnant des coupes figurées de toutes les localités intéressantes. Cet ouvrage n'est pas d'ailleurs une simple compilation; il renferme beaucoup de vues originales qui ont été rappelées dans les résumés spéciaux au Trias (p. 193) et au Quaternaire (III, p. 407).

Jura. — Les formations coralligènes du Jura qui avaient déjà été étudiées avec tant de soin en 1886, à l'occasion de la réunion de la Société Géologique de France, ont pourtant donné lieu encore cette année à des travaux importants.

M. Abel Girardot (458) s'est proposé de rechercher si les bancs coralligènes signalés par plusieurs auteurs au-dessus du Rauracien formaient des accidents isolés ou des îlots d'une certaine étendue, et il a conclu de l'examen des coupes prises en différents points du Jura, qu'il existe dans le Jura du Doubs trois stations principales de polypiers supérieures au Rauracien. La première est au-dessus des marnes astartiennes; la deuxième entre les marnes à ptérocères et les marnes à virgules; et la troisième au-dessus de cette dernière assise. Il en existe encore deux autres, mais d'un très faible développement.

D'ailleurs les deux premières ont seules une certaine importance et une puissance de 2 à 5 mètres; elles n'existent pas dans toute l'étendue de la région, mais paraissent constituer des îlots assez étendus, séparés les uns des autres. Ces îlots sont bien loin d'égaler l'oolithe rauracienne qui forme, dans presque tout le département

du Doubs, une masse épaisse de 25 à 90 mètres, sans aucune interruption.

Dans le Jura méridional, M. l'abbé Bourgeat (452) a repris également l'étude des formations coralligènes et a consigné ses observations dans un volume plein d'intérêt. Le territoire exploré par ce géologue est compris entre les plaines tertiaires de la Suisse et de la Bresse, de l'Est à l'Ouest, et entre la cassure de Saint-Cergues à Salins au Nord et celle qui suit la vallée de la Semine de Bellegarde à Nantua au Sud.

M. Bourgeat indique la distribution des divers terrains qui, du Trias au Crétacé, sont disposés régulièrement de l'Ouest à l'Est; il pense que les parties occidentales où l'on ne rencontre que le Trias ou le Jurassique inférieur, n'ont pas été recouvertes par les mers du Jurassique supérieur ou du Crétacé. Cette opinion, qui refuse toute importance aux phénomènes d'érosion, a déjà été combattue par M. Bertrand (III, p. 451), qui a rappelé l'existence de lambeaux de Jurassique supérieur sur les bords de la plaine bressane.

M. Bourgeat énumère ensuite les différents accidents de la région et les classe en trois catégories : les plissements en voûte, les failles et les cassures transversales. Les premiers sont spéciaux à la montagne, les failles se rencontrent dans la plaine et les cassures transversales vont de la plaine à la montagne; les plissements et les failles énumérés avec soin, sont à peu près parallèles à la direction générale de la chaîne. Les failles deviennent plus rapprochées en avançant vers l'Ouest, en même temps que les dénivellations qu'elles occasionnent sont moins importantes; elles ont presque toujours leur lèvre orientale plus élevée que la lèvre occidentale. Quant aux cassures transversales, dont la direction est normale à la précédente, elles ne sont pas continues et n'occasionnent que des dénivellations faibles ou même nulles.

Après avoir donné un historique sommaire des publications relatives à cette partie du Jura, l'auteur indique les niveaux principaux des formations coralligènes; ce sont : 1° le Bajocien; 2° l'ensemble du Jurassique supérieur; 3° le Néocomien.

Bajocien. — Ce niveau est marqué par la présence d'îlots de polypiers qui se montrent principalement au sommet de l'étage, sans pourtant qu'ils soient tous cantonnés à ce niveau; leur puissance ne dépasse jamais 4 à 5m. La faune est différente suivant qu'on l'examine dans les îlots de polypiers, auprès d'eux ou dans les parties normales.

Jurassique supérieur. — M. Bourgeat donne une longue série de coupes dans lesquelles il prend comme point de départ le Purbeckien ou la limite du Jurassique et du Crétacé, pour en déduire avec certitude la place des niveaux coralligènes. Il étudie ensuite successivement chacun des étages depuis le Rauracien jusqu'au Portlandien, en indiquant leurs faciès normaux, leurs faciès coralligènes et la faune de chacun d'eux; il montre ensuite les variations de structure qui se voient aux abords des massifs de

polypiers et la manière dont se fait le passage des couches normales aux couches coralligènes. Il conclut enfin de toutes ses observations que le Jura était couvert à cette époque d'une mer chaude et peu profonde, dont les rivages se déplaçaient peu à peu vers le Sud-Est, comme le montre la marche des récifs eux-mêmes dans cette direction.

Nous n'insisterons pas davantage sur cette partie du travail de M. Bourgeat, la question des formations coralligènes du Jurassique ayant déjà été longuement traitée dans l'Annuaire de l'année dernière, et nous passerons avec l'auteur à l'étude du Néocomien de la même région. Après avoir donné quelques coupes relevées depuis les environs de Mièges jusqu'à la Perte du Rhône, il conclut de leur examen qu'il y a presque toujours une ligne de séparation nettement accusée entre la formation valanginienne à *Pholadomya elongata* et la formation hauterivienne à *Ostrea Couloni*. Cette ligne est constituée soit par un banc percé de pholades, soit par un dépôt d'eaux peu profondes, riches en bryozoaires et en serpules ; c'est la séparation du Néocomien inférieur et du Néocomien moyen. Quant à la limite du Néocomien moyen et de l'Urgonien, elle est indiquée par le changement de couleur des couches qui, de jaunes deviennent blanches, en même temps qu'une faune nouvelle apparaît.

Le Valanginien se compose de calcaires grossiers et de marnes de couleur plus ou moins limoniteuse à faune de gastéropodes et de lamellibranches.

L'Hauterivien comprend des marnes très développées et pétries de bryozoaires, près de Nozeroy, mais moins puissantes vers le Sud-Est où les calcaires les envahissent ; leur faune montre également des gastéropodes et des lamellibranches et en plus, *Toxaster complanatus*. Enfin l'Urgonien est formé de calcaires saccharoïdes blancs ou rosés où dominent les chamas.

En dehors de ce faciès normal, le Néocomien présente, principalement auprès des Combes et de Lezat, des enclaves coralligènes qui semblent former une lentille analogue à celles du Jurassique supérieur ; la faune se compose alors de *Valletia* et de térébratules dans le récif, tandis qu'aux abords se voient des calcaires à entroques, absolument comme dans le Bajocien.

M. Bourgeat (483) a publié également ses observations sur le Crétacé supérieur du Jura méridional ; après avoir rappelé les rares notices qui ont traité de la Craie du Jura, il signale l'existence du Crétacé supérieur à Cinquétral (*Janira substriato-costata*), à Leschères (*Inoceramus cuneiformis, In. Lamarckii*), à Andelot-les-Saint-Amour, aux environs de Ponthoux (*Janira substriato-costata*), à la Fontaine-Crépillon, près des Rousses (*Terebratula Dutempleana* du Gault. — *Ostrea larva*, *Rhynch.* aff. *octoplicata*, oursins).

Deux feuilles de la Carte géologique détaillée se rapportant au Jura ont paru cette année ; ce sont celles de Pontarlier par M. M. Bertrand et de Nantua par M. Benoit (328).

La première, dont une petite partie seulement est sur le territoire français, comprend une des parties du Jura où les plis sont le plus étroitement serrés les uns contre les autres ; elle se trouve au milieu de l'arc décrit par l'ensemble de la chaîne, et la partie orientale montre déjà une tendance à prendre la direction Est-Ouest qui domine dans le Jura bâlois. C'est probablement à cette sorte de torsion qu'il faut attribuer les deux particularités mises en évidence par la carte, à savoir : l'irrégularité d'allures et le manque de continuité des plis, et la fréquence relative des décrochements transversaux.

Il résulte de là une terminaison brusque de la plupart des bassins crétacés et la communication des divers bassins entre eux, lorsque les axes anticlinaux qui les séparaient viennent à s'abaisser, comme auprès de Saint-Antoine. Aucun de ces plis n'a donné lieu à des failles longitudinales, mais il y a plusieurs failles transversales, dont la plus remarquable est celle qui va de Pontarlier à Vallorbe (Suisse) par les Hôpitaux ; il y a eu sur cette ligne non pas un déplacement vertical, mais un glissement horizontal qui a produit tantôt une torsion brusque, tantôt une cassure, la partie orientale étant rejetée vers le Nord.

En terminant sa notice, M. Bertrand fait remarquer que la dissymétrie des plis, dont on a voulu faire une règle générale pour le Jura, est ici très peu marquée ; les renversements sont aussi fréquents sur les bords Ouest que sur les bords Est des bassins, et ne se poursuivent d'ailleurs, en général, que sur des étendues restreintes.

La feuille de Nantua montre le point maximum d'étranglement du Jura entre les deux plaines tertiaires de la Suisse et de la Bresse ; on y constate une série de plis qui ont produit de nombreux chaînons parallèles, généralement alignés du Nord au Sud, mais s'inclinant au S.-E. dans la partie inférieure de la chaîne, pour aller rejoindre les chaînes subalpines ; ce changement de direction commence plus tôt dans le chaînon qui borde la plaine suisse. Il faut noter toutefois la déviation locale vers l'Ouest, qui a permis la formation de la vallée transversale de Nantua à Bellegarde, suivie par le chemin de fer des Dombes.

Contrairement à ce que nous avons vu sur la feuille de Pontarlier, il existe ici, sur toute la largeur de la chaîne, de grandes failles longitudinales passant à leurs extrémités à des plis étirés et à des plis normaux ; on ne retrouve plus dans cette partie du Jura, la différence entre la région élevée simplement plissée, et la partie basse faillée dont M. Bourgeat a montré l'existence un peu plus au Nord.

L'âge des mouvements de plissements est indiqué par le relèvement des mollasses marines à l'Est et des lignites de Soblay à l'Ouest.

Alpes. — Nous signalerons ici le magnifique travail de MM. E. Favre et Hans Schardt (1274) qui, bien que se rapportant principalement à la Suisse, traite aussi accessoirement

d'une partie du territoire français. Nous n'insisterons pas sur les accidents très curieux signalés par les auteurs, cette partie de leur travail devant plutôt être traitée dans le résumé relatif à la Suisse, mais nous indiquerons le résultat auquel ces géologues sont arrivés relativement à la brèche du Chablais, considérée tantôt comme tertiaire, tantôt comme liasique. Cette dernière opinion avait été suggérée par ce fait qu'il existe au milieu de cette formation des affleurements certains de Lias, mais MM. Favre et Schardt montrent qu'il y a aussi des émergences de Dogger, de Malm et même de Crétacé, et ils en tirent cette conclusion que la brèche du Chablais est absolument indépendante des terrains secondaires. Ils la rapportent donc au Flysch par suite de sa ressemblance avec le Flysch du Niesen, et considèrent les lambeaux secondaires comme des îlots qui existaient au moment du dépôt de la brèche.

M. Venance Payot a fait paraître un petit livre sur les roches de la région du Mont-Blanc (389).

On trouvera dans cet ouvrage l'énumération de toutes les roches cristallines qui se rencontrent dans ce massif, avec l'indication de leur composition, de leurs variétés et de leurs principaux gisements.

Dans une deuxième partie, l'auteur énumère les terrains sédimentaires et les roches qui constituent les massifs de montagnes situés entre les bassins du Giffre au N.-O., de la Dranse au N.-E., de la Doire au S.-E., du Bonnant au S.-O., et en donne une description complète.

M. Goret (347) a cherché à expliquer la constitution du bassin de l'Ubaye, situé en entier dans le département des Basses-Alpes et nettement limité par des crêtes qui le séparent des autres parties des Basses-Alpes, des Alpes-Maritimes, de l'Italie et des Hautes-Alpes. Sa constitution géologique d'apparence très compliquée, est remarquable par l'existence de deux grandes failles sensiblement parallèles entre elles sur une partie de leur parcours; l'une contourne les montagnes de Morgon, longe l'Ubaye, passe à Méolans et vient aboutir vers Fours; l'autre contourne complètement un bassin de forme elliptique au milieu duquel se trouve Barcelonnette. Le territoire compris dans l'intérieur de cette deuxième faille est entièrement composé de schistes bajociens-bathoniens sans fossiles et de Callovo-Oxfordien fossilifère.

La succession des terrains du bassin de l'Ubaye est assez complète; elle comprend: 1° Les gneiss affleurant à la frontière italienne; 2° les schistes cristallins; 3° le Grès bigarré; 4° les Marnes irisées; 5° le Jurassique bien développé et comportant de nombreuses subdivisions; 6° le Crétacé; 7° le Nummulitique; 8° le Flysch, et enfin 9° les dépôts glaciaires. Le tracé des failles tel qu'il est indiqué par M. Goret, isolant complètement un massif, semble au premier abord bien étrange; les géologues ne sont guère habitués à voir les grandes cassures affecter des formes semblables, et peut-être faudrait-il chercher soit dans des renversements, soit

dans l'existence de failles multiples, l'explication de la structure du bassin de l'Ubaye, que la faille unique proposée par M. Goret semble impuissante à faire comprendre.

Nous trouvons, il est vrai, des accidents analogues sur les feuilles de Toulon et de la Tour de Camarat qui viennent d'être publiées par le Service de la Carte, d'après les travaux de M. Bertrand (328). Ces feuilles comprennent deux régions bien distinctes : 1° le massif des Maures, formé de terrains cristallins, gneiss, micaschistes et phyllades à l'Est, et 2° sa bordure sédimentaire, constituée par des couches secondaires très énergiquement et irrégulièrement plissées; entre les deux, s'étend la grande plaine que suit le chemin de fer de Toulon à Fréjus et dans laquelle les couches permiennes se montrent en collines isolées au milieu des alluvions.

Dans la région occidentale, les plis présentent une direction générale de l'E. à l'O., qui se continue jusqu'à Marseille, mais ils sont très irréguliers, et ne se montrent ni rectilignes ni parallèles; ils se rapprochent ou s'écartent de manière à donner place entre eux à un épanouissement des synclinaux et par suite à une prédominance des parties horizontales qui a pu faire illusion sur la véritable structure de la région.

Les failles se montrent en général sur le flanc des plis et en suivent la direction, elles présentent les sinuosités les plus étranges. Nous signalerons particulièrement la faille qui contourne le Cap Gros et vient aboutir dans la vallée de Toulon, auprès de la Vallette, après avoir pris successivement toutes les directions et suivi un parcours rappelant bien plutôt les méandres d'un cours d'eau que le tracé d'une cassure. Nous appellerons également l'attention sur la faille *complètement fermée* du Faron au N. de Toulon ; elle présente une certaine analogie avec la faille de l'Ubaye.

La cause de tous ces phénomènes doit être cherchée, d'après M. Bertrand, dans une compression d'ensemble exercée du Sud au Nord et l'irrégularité des plissements doit être attribuée à l'inégalité des résistances, qui s'est fait sentir surtout aux abords du massif des Maures anciennement consolidé.

Toutes ces actions sont antérieures aux calcaires lacustres de la région, c'est-à-dire au Miocène. M. Bertrand croit pouvoir les rapprocher, comme direction générale et comme âge, de celles qui ont soulevé les Pyrénées.

Le même géologue (296-297) en continuant vers l'Ouest ses études pour l'établissement de la Carte géologique, a été amené à étudier le bassin du Beausset (Var) dans lequel on avait signalé depuis longtemps une singulière anomalie; l'existence du Trias au sommet des collines du Vieux Beausset et de Castellet, au milieu d'un bassin crétacé d'une parfaite régularité.

M. Toucas et tous les autres géologues cherchaient à expliquer ce fait, en supposant que le Trias avait formé dans la mer crétacée des *récifs* autour desquels les dépôts de cette période étaient venus s'effectuer; M. Bertrand déclare que cette explication est inadmissible, le Trias étant *superposé* au Crétacé.

Après avoir donné quelques détails sur la composition du Crétacé de la région, il montre combien la présence d'un récif triasique, au milieu de couches aussi régulières et ne présentant aucune trace de dépôts littoraux, semble *a priori* inadmissible ; la continuité des couches est telle, non seulement pendant le Crétacé, mais même depuis le Trias, que l'hypothèse d'une émersion plus ou moins prolongée ne peut être soutenue. L'idée d'une trouée faite par le Trias au milieu du Crétacé, sans déranger l'horizontalité de ses couches ne supporte pas non plus l'examen, de sorte qu'il ne reste plus qu'une seule hypothèse possible, c'est que le Trias est un lambeau de recouvrement. Des faits de ce genre ont été signalés dans le bassin houiller belge, dans les Alpes de Glaris, dans les Grampians, mais cela semble plus extraordinaire en Provence, pays regardé à tort comme peu tourmenté.

Il est impossible en aucun point de voir la superposition du Trias au Crétacé ; mais on peut facilement constater le renversement de ce dernier en plusieurs endroits, notamment à Fontvive où l'on voit :

1. Calcaires à hippurites. 2. Marnes et grès du Sénonien supérieur. 3. Banc à *Ostrea acutirostris*. 4. Couches à turritelles.	Série normale.
5. Banc à *Ostrea acutirostris*. 6. Calcaire à hippurites.	Série renversée.

Comme toujours, les couches renversées sont beaucoup plus minces que les couches normales.

Dans une autre localité, entre la Cadière et Poutier, on constate la succession suivante :

1. Banc à *Ostrea acutirostris*.
2. Marnes à turritelles.
3. Banc à *Ostrea acutirostris*.
4. Calcaire noduleux (zone à *Lima ovata*.)
5. Gros bancs de grès à ostracés.
6. Marnes bleues à *Platycyathus Terquemi*.
7. Calcaire à hippurites.

Le renversement est absolument démontré par les deux bancs à *O. acutirostris* qui se rejoignent à peu de distance, encadrant les marnes à turritelles.

Il est donc certain que le Crétacé forme un pli couché vers le Nord ; mais il est plus difficile de prouver que le Trias le recouvre. Pourtant, il existe des vallons dans la masse du Trias, et au fond de l'un d'eux, le Crétacé apparaît, montrant de bas en haut les marnes à bivalves blancs, les couches à turritelles, le banc à *Ostrea acutirostris*, puis le calcaire à hippurites, c'est-à-dire la série renversée. Il est facile de constater que ce Crétacé est en continuité avec celui du bord de l'îlot et ne constitue pas un lambeau déposé dans les anfractuosités du Trias. Enfin, entre le Canadeau et Fontvive, on peut voir au-dessus du calcaire à hippurites, l'Infralias à *Avicula contorta*, puis les Marnes irisées et enfin le Muschelkalk couronnant le coteau.

L'étude de l'îlot du Beausset conduit donc a ces trois conclusions :

1. Le Trias est superposé au Crétacé.

2. Le Crétacé forme un pli anticlinal couché, ouvert vers le Nord.

3. Le Trias forme un pli anticlinal également couché, dont le sommet est au Nord.

A Fontanieu, le Trias recouvre encore manifestement le Crétacé, car un puits creusé dans le Muschelkalk a rencontré les couches à *Melanopsis galloprovincialis*, et les galeries d'exploitation de lignite ont suivi la couche sous le Trias.

M. Bertrand montre alors comment la région étudiée se raccorde au massif du Grand Cerveau; le pli anticlinal de Trias qui suit le pied méridional de cette montagne s'est renversé, s'est *déversé* sur le Crétacé et est venu le recouvrir sur une longueur de cinq kilomètres. Il fait ensuite remarquer la grande importance des dénudations; si elles avaient été un peu plus considérables, elles auraient enlevé complètement le Trias et fait disparaître toute trace de cette superposition anormale.

L'auteur donne alors une coupe générale de la Provence du S.-E. au N.-O., coupe très intéressante en ce qu'elle montre la gradation des plis. C'est d'abord le pli du Beausset *déversé horizontalement sur le Crétacé;* puis le pli de la Sainte-Beaume, seulement *couché*, mais sous un angle de près de 30°; enfin le pli de la Nerthe (Monts Regaignas) qui domine le bassin de Fuveau, est un pli presque droit, légèrement renversé sur les bords du bassin. La Provence est donc une région plissée aussi bien que les Alpes et les Pyrénées auxquelles elle sert d'intermédiaire.

En terminant, M. Bertrand passe en revue les différents points où des faits semblables ont été observés, et montre que l'existence d'un pli couché en Provence est aussi bien démontrée que pour les Alpes de Glaris, la Dent de Morcles, les Grampians, le bassin houiller franco-belge, etc. Quelle que soit donc la difficulté que l'on éprouve à donner une explication satisfaisante de ces sortes de *coulées* de terrains sédimentaires, il faut bien admettre leur existence démontrée en tant de points, sans qu'il y ait de métamorphisme vers les surfaces de glissement.

Les faits importants avancés par M. Bertrand dans cette communication, sont figurés sur de nombreuses coupes en couleur et sur une carte qui ne laissent aucun doute sur l'exactitude de ses observations.

Bassin du Rhone. — Signalons d'abord la publication des feuilles d'Orange et d'Avignon de la Carte géologique détaillée; les relevés ont été faits par M. L. Carez pour les terrains secondaires et par Fontannes pour le Tertiaire et le Quaternaire.

La feuille d'Orange comprend ce que l'on a nommé le *bassin d'Uchaux*, vaste dépression entourée à peu près complètement par le Crétacé inférieur et qui a été comblée par les sédiments du Crétacé supérieur (voir ci-dessus, p. 274) et du Tertiaire (Eocène et

Miocène). Quant à la feuille d'Avignon, elle est constituée essentiellement par le Crétacé inférieur formant la bordure méridionale du bassin; mais de nombreuses dépressions sont remplies soit par le Tertiaire, soit par les alluvions qui occupent une vaste surface.

L'examen de ces cartes montre la transgression de l'Eocène lacustre sur le Crétacé (Barjac, Laval-Saint-Roman); il fait ressortir aussi la grande différence d'extension des dépôts marins du Miocène et du Pliocène. En effet, les premiers ont laissé des témoins sur la majeure partie de l'étendue des feuilles, sans pénétrer toutefois dans la région N.-O. (plateaux de Saint-Remeze, Salazac, Lussan), et s'élèvent dans la partie orientale, à une altitude considérable (793 ^{m}); au contraire les sédiments marins du Pliocène se rencontrent uniquement dans les vallées ou les dépressions actuelles, pénétrant même dans la région que le Miocène n'avait pas atteint.

Il s'est donc produit ici vers la fin de l'époque miocène, un changement important, conséquence du principal soulèvement des Alpes; au lieu de la mer largement ouverte à l'Est, qui existait pendant l'Helvétien, il n'y avait plus, lors du Pliocène inférieur, qu'un fjord allongé, comme Fontannes l'a figuré dans la carte jointe à ses importantes études sur la vallée du Rhône. Il est à remarquer toutefois que le Pliocène marin lui-même a subi un mouvement d'exhaussement assez sensible dans la partie orientale; on le trouve en effet, dans la vallée du Couriançon auprès de Nyons, à l'altitude de 300 ^{m}, tandis qu'il ne dépasse jamais 120^{m} sur la rive droite du Rhône.

Bien que cette région ne soit pas très disloquée en général, elle présente cependant quelques accidents importants. Les failles de la partie N.-O. (Bourg-Saint-Andéol, Vallon) sont dirigées d'une façon générale, N.-E. — S.-O.; mais en s'avançant vers le Sud, on trouve une direction dominante à peu près E.-O. (faille de Roquemaure, failles des Alpines). C'est d'ailleurs aussi l'orientation des plissements dans toute l'étendue des cartes; les plus remarquables sont le pli synclinal de Saint-Laurent-Lavernède qui se résout en faille vers l'Est et l'important bombement qui constitue la chaîne des Alpines.

Enfin nous signalerons dans la partie orientale le curieux massif de Vaison-Malaucène, sentinelle avancée des Alpes, différant totalement du reste de la région aussi bien par sa structure que par le faciès des terrains qui le constituent. La principale direction des plis et des failles dans ce massif est N.-E. — S.-O.

M. de Sarran d'Allard (356) a fait paraître une carte géologique au 1/40,000^{e}, du canton du Pont-Saint-Esprit, accompagnée d'une explication; il donne une classification du Crétacé différant sensiblement de celle de Dumas et qui nous paraît sujette à critique sur plusieurs points importants, tels que la succession des assises du Cénomanien qu'il divise en : 1. Vraconnien (niveau à *Am. inflatus*); 2. Rhotomagien (niveau à *Pecten asper*); 3. Tavien (Grès

à trigonies), et l'attribution au Turonien des lignites de Saint-Paulet.

Nous rappellerons également qu'il résulte de nos propres études dans le département de l'Ardèche que le calcaire à *Discoidea* est inférieur à une puissante masse de sables à faune aptienne et ne peut par suite être rapporté au Gault, comme le fait M. de Sarran d'Allard.

Il donne aussi la classification du Tertiaire, en prenant pour base de ses divisions, les travaux de Fontannes; puis il termine par quelques indications relatives aux deux failles de Carsan et de Toulair et aux divers plis de la région. Il figure les coupes de Toulair à la citadelle du Pont-Saint-Esprit; de Saint-Roman à Saint-Sauveur; de la Cèze à Saint-Étienne-des-Sorts et enfin de la Cèze à l'Ardèche.

M. Collot (486, 487) a cherché quel âge devait être attribué aux bauxites du Sud-Est. Il rappelle d'abord que la bauxite est une roche composée en proportions variables, d'alumine hydratée, de sesquioxyde de fer anhydre et de silice, d'une couleur variant du rouge au blanc, avec tendance à la structure pisolithique, puis il énumère les opinions très diverses émises tant sur son gisement que sur son origine éruptive ou sédimentaire.

Il passe successivement en revue le gisement de Saint-Chinian où la bauxite repose sur l'Infralias et est recouverte par le Garumnien, l'Eocène inférieur; celui de Villeveyrac où la roche est comprise entre le Jurassique et des couches probablement synchroniques des calcaires à *Lychnus;* celui des Alpines, situé entre le Néocomien ou l'Urgonien et le calcaire de Rognac; celui de Puyloubier, au pied de la Montagne Sainte-Victoire, ceux de Pourrières et de Pourcieux, où la bauxite repose sur le Jurassique et est recouverte par le Garumnien; celui du val de Brignoles dont la situation est la même; celui de Trets dans le Var, entre le Jurassique et le calcaire à hippurites, celui d'Allauch compris entre l'Urgonien et le calcaire à hippurites, contrairement à l'opinion de Coquand et de M. Roule; ceux de Pons, de la Montagne de la Lare, de Mazaugues, et enfin celui du Revest près Toulon où la bauxite repose sur l'Urgonien et semble plus ancienne que le Cénomanien, bien que la superposition directe ne soit pas visible. Il fait remarquer qu'aux Alpines, il n'y a qu'un seul niveau de bauxite, malgré l'assertion de Coquand, et conclut de toutes ses observations que *la bauxite s'étend transgressivement sur les divers étages de l'Infralias à l'Urgonien, et qu'elle est recouverte transgressivement par ceux qui vont du Cénomanien au Danien d'eau douce.* Elle semble, d'après M. Collot, s'être répandue pendant l'étage aptien, mais il est à remarquer que le seul point où la superposition du Cénomanien à la bauxite ait été indiquée, reste assez douteux. M. Collot ne se prononce pas sur l'origine de la roche.

M. Roule (510) a combattu les idées de M. Collot; pour lui, la bauxite se présente sous deux aspects, ou en bancs continus d'une grande extension en surface et d'une épaisseur à peu près cons-

tante, ou en rognons isolés d'une faible longueur. Dans le premier aspect, la bauxite peut alterner avec des couches calcaires ou marneuses plongeant en concordance et sans qu'il existe aucun indice d'interruption dans la sédimentation des terrains (vallée de l'Arc au Sud de Coudoux [Bouches-du-Rhône]); elle est alors située entre les assises à lignites dites de Fuveau et le terrain lacustre à *Lychnus* qui les surmonte, ou bien elle repose sur un terrain plus ancien que le Sénonien, mais en étant toujours recouverte par le calcaire à *Lychnus*. Elle serait dans les collines de l'Etoile (Bouches-du-Rhône) entre l'Infralias et l'Aptien.

Pour M. Roule d'ailleurs, lorsqu'il y a ainsi lacune apparente, c'est par faille et non par interruption de sédimentation, et la bauxite se trouve enfermée dans les cassures. La bauxite en rognons a tout à fait le même aspect lithologique que la bauxite en bancs.

En résumé, il n'existe, pour M. Roule, qu'un seul niveau de bauxite dans le S.-E. de la France; ce niveau appartient à la série lacustre qui termine le Crétacé de cette région, il est placé entre les assises à lignites et le terrain à *Lychnus*, et sans rien préjuger sur l'origine première de la roche, on peut admettre qu'elle s'est déposée au fond d'un lac qui s'étendait alors de la Provence au Languedoc.

Pour nous qui avons eu l'occasion d'étudier la bauxite dans les Bouches-du-Rhône, les idées émises par M. Roule sont inadmissibles et en opposition formelle avec nos observations. Nous croyons avec M. Collot que la bauxite n'alterne pas avec les couches garumniennes, qu'elle est comprise entre l'Urgonien et le Crétacé supérieur (en faisant toutefois des réserves sur la superposition du Cénomanien au Revest) et que ce n'est pas par suite de failles qu'elle se trouve en contact avec le Crétacé inférieur ou le Jurassique; elle s'est déposée sur ces terrains.

Languedoc.— M. Bergeron (369) a fait connaître la constitution géologique de la Montagne-Noire, qui est constituée par un plianticlinal de gneiss dirigé N. 60° E., et sur les deux versants duquel reposent les terrains sédimentaires paléozoïques. Les gneiss appartiennent à la série des gneiss granulitiques et sont affectés de plis synclinaux, dans lesquels se trouvent pincés des lambeaux des chistes et de calcaire cambrien plus ou moins métamorphisés par les roches éruptives qui traversent tout le massif de la Montagne-Noire (granite à microcline, granulite, pegmatite, microgranulite). Ces roches, alignées suivant la direction de la chaîne, appartiennent au Carbonifère, de sorte qu'il faut faire remonter à cette époque, la formation de cette chaîne de montagnes.

M. Caraven-Cachin (299) est d'un avis tout différent; pour lui, le soulèvement de la Montagne-Noire ne s'est produit qu'au commencement de l'Eocène supérieur; il croit en trouver la preuve dans ce fait que les couches bartonniennes et lutétiennes sont disloquées et inclinées, tandis que les assises liguriennes sont horizontales et non fracturées.

M. Bergeron (369) déclare en outre que les terrains sédimen-

taires sont peu développés sur le versant N.-O., où ils se composent : 1° de calcaires saccharoïdes et schistes à minéraux; 2° de schistes sans fossiles pouvant se rapporter au Silurien inférieur; 3° de schistes argileux avec *Barrandia* et *Asaphus* (Silurien moyen); 4° de calcaires noirs à orthocères (Silurien supérieur) et 5° de dolomies non fossilifères qui appartiennent au Dévonien inférieur. Ces différents terrains sont en contact par faille avec le gneiss. Sur le versant S.-E., la série est bien plus complète et les accidents de toutes sortes sont plus nombreux. Le Carbonifère repose indifféremment sur tous les étages du Silurien ou du Dévonien et s'étend de Caorières jusqu'à l'O. de Fabrèges.

La feuille XI S.-E. de la Carte géologique de M. L. Carez (333), ayant été dessinée d'après les renseignements communiqués par M. Bergeron, les différents faits que nous venons de signaler s'y trouvent représentés.

Le même géologue (368) a encore signalé auprès d'Arvieu (Aveyron) un massif de serpentine au milieu duquel se voit une autre roche, une hypérite. L'âge exact de cette roche n'est pas connu, mais d'après l'époque des plissements qui semblent l'avoir affectée, elle serait antérieure à l'époque carbonifère.

Dans l'important travail publié par M. Viguier (357) sur le département de l'Aude, nous trouvons d'abord un chapitre relatif aux systèmes de fractures.

Le département est formé par trois grandes rides parallèles, Pyrénées, Corbières, Montagne-Noire, dans chacune desquelles la direction des alignements est différente. Dans les Pyrénées, l'orientation dominante est de 90° à 120°; dans les Corbières, elle est beaucoup plus variable, les principales directions sont 30°, 50°, 90°; dans la Montagne-Noire, elles varient de 55° à 120°.

L'auteur étudie ensuite les schistes cristallins qui se montrent soit à la pointe Sud du département, soit dans la Montagne-Noire; il admet la succession suivante en partant du granite massif : 1° Granite gneissique à mica noir et gneiss granitoïde du bassin de Lampy, 3000 mètres; 2° Gneiss glanduleux avec nombreux filons de pegmatite tourmalinifère et passant à des gneiss granulitiques, 5000 mètres; 3° Micaschistes, 500 mètres; 4° Schistes sériciteux, 500 mètres; 5° Phyllades argileux primaires.

Il semble d'après cela que M. Viguier considère les granites et les gneiss comme appartenant à la même série de roches; il s'en explique d'ailleurs dans le résumé final : dans la Montagne-Noire, dit-il, il semble que « le granite passe tout de suite à des roches gneis-« siques granulitisées et à des micaschistes formés peut-être dans « certains cas aux dépens des roches sédimentaires de l'Archéen ou « de la faune primordiale. »

M. Viguier aborde ensuite l'étude du *Calcaire primitif* de Charpentier, formation dont l'âge a été si diversement apprécié. Carbonifère pour Garrigou, Coquand, Magnan, cet ensemble est rapporté par M. de Lacvivier au Lias et au Corallien, par MM. Mussy et

Vène à différents étages du Jurassique, tandis que Dufrénoy et d'Archiac y voient de l'Urgonien et du Gault métamorphisés.

Le calcaire primitif présente trois sortes de roches : 1° un calcaire massif, blanc, cristallin, saccharoïde, s'étendant d'Estagel à Saint-Béat; 2° un calcaire cristallin gris-bleuâtre; 3° les calcaires noirs de Rodome et de Gincla.

M. Viguier avait d'abord songé à le rattacher au Jurassique ou au Crétacé, mais il s'est ensuite décidé à l'introduire dans la série primaire et en fait de l'Archéen. Il repousse en effet l'hypothèse de phénomènes moléculaires résultant d'actions dynamiques puissantes, ainsi que celle de l'influence des ophites ou des lherzolites et ne croit pas qu'il soit possible, dans l'état actuel de nos connaissances, d'attribuer le métamorphisme de ces couches à d'autres causes qu'au voisinage des roches granitoïdes acides, et ces dernières, malgré quelques caractères particuliers, appartiennent à la série ancienne. Dans tous les cas, il croit être arrivé à prouver l'unité d'origine du calcaire primitif depuis Casas de Peñas et Estagel dans le Roussillon jusqu'à Saint-Béat dans la Haute-Garonne. Ce serait une sorte de grand *Klippen* primaire introduit par poussée entre les terrains paléozoïques et secondaires, ou comme un récif dû à de grandes fractures présiluriennes, récif contre lequel seraient venus se déposer transgressivement presque tous les terrains de la série. Si l'on admet cette opinion, la plus grande partie du Jurassique signalé par M. de Lacvivier dans l'Ariège, disparaitrait, et l'Archéen formerait une bande d'Estagel à Saint-Béat, par Sournia, Gincla, Rodome, Prades et Vicdessos.

Sans pouvoir nous prononcer sur la valeur de cette classification, nous nous bornerons à faire remarquer que le calcaire d'Estagel est absolument séparé du reste de la bande qui se dirige beaucoup plus au Sud et se termine au milieu des schistes cristallins, à peu de distance au Nord de Millas, et que Prades est également en dehors de la bande.

L'auteur donne ensuite la succession des différentes assises sédimentaires du département; cette partie du travail ayant déjà été analysée ci-dessus (p. 132, 142, 151, 202, 208, 216, 290), nous n'y insisterons pas, mais nous signalerons les nombreuses roches éruptives étudiées par M. Viguier. Ce sont d'abord des granites qui se rencontrent dans la Montagne-Noire et les Pyrénées et présentent dans cette dernière région de nombreuses variétés : granite à grains moyens riche en mica, granite à hornblende et mica noir, granulite à mica blanc, passant à des pegmatites.

Il s'occupe ensuite des autres roches granitoïdes, du quartz en filons, de la pegmatite, de la microgranulite traversant les schistes paléozoïques, du porphyre à quartz globulaire en rapport avec le Houiller, de la diorite du vallon de Fitou en rapport avec le Jurassique, des diabases labradoriques à structure ophitique se montrant dans les calcaires blancs cristallins du système primitif, entre Belcaire et Camurac. M. Viguier examine ensuite les roches éruptives trachytoïdes, et fait l'historique de l'*ophite*, nom sous lequel on a confondu les roches les plus diverses; l'ophite propre-

ment dite est très rare dans l'Aude. On trouve aussi du basalte, des mélaphyres dont l'épanchement a eu lieu entre le Permien et le Keuper, des porphyrites andésitiques et des porphyrites ophitiques.

Ce travail est accompagné d'une carte géologique au 1/320,000e, réduction légèrement modifiée de celle au 1/80,000e publiée quelques mois auparavant sous les noms de Leymerie, de Rouville et Viguier (330).

Pyrénées et Corse. — M. Schrader (400) qui s'occupe depuis de longues années d'étudier l'orographie des Pyrénées, est arrivé à cette conclusion que ces montagnes ne constituent pas une chaîne unique, mais une série de chaînons obliques et successifs. Il a cherché alors si les divers terrains offraient de même cette disposition en crémaillère, et. s'attachant aux affleurements du terrain primitif, il montre, avec une carte à l'appui, qu'il existe en réalité, au point de vue géologique comme au point de vue topographique, plusieurs chaînons obliques; le premier allant d'Hasparren aux montagnes de Panticosa; le deuxième commençant vers Cauterets pour se poursuivre jusqu'aux Posets; le troisième débutant vers Néouvielle et se terminant au chaînon des Encantados. Là existe un nouveau rejet, puis les affleurements deviennent beaucoup plus larges en conservant l'orientation E. 30° S., qui est celle des grands chaînons obliques.

Nous ajouterons que les feuilles des Pyrénées de la Carte géologique de M. L. Carez (333), bien que dressées en partie d'après les relevés de M. Schrader lui-même, ne semblent pas confirmer l'hypothèse de cet auteur.

M. Emm. de Margerie (353) a donné quelques indications sur les plissements des Pyrénées centrales; il remarque qu'à Gavarnie par exemple, la haute chaîne résulte de l'empilement de plusieurs plis couchés les uns par-dessus les autres et tous déjetés dans le même sens, vers le Sud. Au Sud de la zone plissée, vient une région de plateaux et de montagnes au relief peu accentué, où l'allure des couches est tranquille et où l'on trouve de magnifiques et grandioses vallées d'érosion (vallées de la Niscle et d'Arrasas); puis vient une nouvelle bande à fortes inclinaisons et à renversements aux environs de Fanlo. Il semble que le versant espagnol des Pyrénées présente une succession de bandes plissées parallèles, séparées les unes des autres par des zones où les couches sont peu dérangées; ces bandes sont légèrement obliques à la chaîne et les plis s'y montrent déjetés et renversés vers le Sud, c'est-à-dire vers la plaine de l'Ebre, tandis que sur le versant français les plis sont renversés vers le Nord.

Cette structure est tout à fait comparable à celle des Alpes orientales et en désaccord avec la théorie de M. Suess qui veut voir, dans toutes les chaînes de montagnes de l'Europe, un pli monoclinal renversé vers le Nord.

Le travail de M. Caralp (373) ayant déjà été analysé ci-dessus (p. 133 et 142), nous nous bornerons à rappeler la structure que présente, d'après lui, le val d'Aran. Ce pays est divisé en deux régions distinctes par une faille à trajet sinueux, dirigée parallèlement à la chaîne; dans la région septentrionale, limitée au Nord par la faille de Seix, les terrains (Primitif et Primaire) forment des demi-circuits dont la convexité est tournée vers l'Est, tandis que leur base commune correspond à peu près à la ligne méridienne séparant la vallée d'Aran de celle de la Pique, les terrains les plus anciens occupant la partie centrale. La région méridionale est située entre la faille déjà indiquée ci-dessus ou faille d'Artias et la faille de la Maladetta, entrevue par Magnan et en relation constante vers le Sud avec le granite de la Maladetta et de la montagne de Viella; cette région est très bouleversée, percée de roches éruptives et renferme les mêmes terrains que la bande septentrionale, plus le Houiller.

Il y a donc dans le val d'Aran trois grandes failles qui sont, en allant du Nord au Sud : la faille de Seix, la faille d'Artias et la faille de la Maladetta.

Nous espérons que M. Caralp ne tardera pas à faire paraître son travail complet sur cette intéressante région et l'accompagnera d'une carte, indispensable pour expliquer l'allure si mouvementée que semblent avoir les couches dans le val d'Aran.

M. Thos y Codina (1626) a publié une courte note sur l'Andorre, et il l'accompagne d'une carte où les terrains de cette région sont divisés en 1° Roches hypogéniques, 2° Roches sédimentaires (série primaire). Il donne la coupe de Soldeu à la Collada dels Meners, par la Coma de Ransol. La succession des couches rencontrées est la suivante : 1° Granite, 2° Gneiss, 3° Micaschistes, 4° Talcschistes, 5° Schistes siliceux, noirs ou rouges, 6° Quartzites alternant avec les schistes 5 et 7, 7° Schistes foncés avec quartz.

Il termine par quelques considérations sur l'affaissement d'El Fené et sur les mouvements lents du sol des Pyrénées; ces mouvements seraient démontrés par l'avancement de la mer sur la côte orientale.

M. Depéret (375) a comparé les roches éruptives de la Corse à celles des Pyrénées.

1° *Roches éruptives anciennes.* — Auprès d'Ajaccio se trouve un granite à mica noir porphyroïde, passant d'une manière insensible à une granulite à mica noir et empâtant des fragments anguleux de schistes bruns semblables aux phyllades cambriens. La pointe de Parata est formée de diorite alternant avec la granulite et semblant de même âge. Enfin, sur le versant oriental de la chaîne centrale de l'île, on voit à la limite du massif granitique une véritable protogine.

Ces roches se trouvent de même dans les Pyrénées-Orientales où le massif granitoïde s'étendant entre les vallées de l'Aude, de

la Pique et de la Boulsane est formé au centre d'un granite franc porphyroïde, passant sur les bords au granite granulitique avec filons de granulite à mica blanc et de pegmatite. Peut-être l'auréole de granite granulitique qui entoure ou borde les massifs de granite porphyroïde, est-elle due à une action secondaire exercée sur le granite par l'apparition de la granulite.

M. Kühn (383) a publié, il y a quelques années, sur les ophites des Pyrénées, une étude qui vient d'être traduite en français par M. Brœmer.

L'auteur admet comme éléments constituants des ophites :

a) *Eléments essentiels :* Augite, Augite diallagitique, Diallage, Ouralite, Viridite, Feldspath, Epidote, Fer titané.

b) *Eléments accessoires :* Magnétite, Pyrite martiale, Oligiste, Apatite, Hornblende, Quartz, Spath calcaire, Mica magnésien.

Puis il décrit les principaux types qui sont :

1. Les ophites à hornblende primaire (Bel-Air, Basses-Pyrénées) ;
2. Les ophites à augite diallagique ;
3. Les ophites à ouralite ;
4. Les ophites à viridite ;
5. La lherzolite ;
6. Les mélaphyres ophitoïdes.

Il discute ensuite la place pétrographique et géologique des ophites, n'admet pas que leur origine éruptive puisse être mise en doute et déclare que ce ne sont pas des diorites, mais bien des diabases ou des porphyrites ouralitisées. Il n'a pas fait d'observations personnelles sur le gisement de ces roches.

M. Stuart-Menteath (391) aborde aussi la question des ophites, que M. Jacquot considère comme étant toutes d'âge triasique sur le versant français ; pour l'auteur, l'absence de débris de cette roche dans les conglomérats qui forment la base du Nummulitique supérieur suffit pour prouver que l'ophite a vu le jour après cette époque. Quant aux glaises bigarrées, elles sont venues au jour en même temps et n'indiquent en aucune façon la présence du Trias.

D'ailleurs, M. Stuart-Menteath admet des ophites de plusieurs âges, car après avoir dit (p. 34) que le véritable âge des éruptions ophitiques « est certainement postérieur au Nummulitique et antérieur au Diluvium », il déclare (p. 39) que les masses principales de *granite* et d'*ophite* ont été formées après le Crétacé inférieur et avant le Crétacé supérieur. Ces deux propositions sont difficilement conciliables.

Afin de ne pas scinder l'analyse de l'ouvrage de M. Viguier (357), nous avons déjà parlé ci-dessus (p. 493) du calcaire primitif que ce géologue rattache à l'Archéen. Nous avons rappelé à ce propos les principales opinions émises sur l'âge de ce calcaire, mais il nous reste à signaler l'avis de plusieurs géologues qui se sont occupés récemment du calcaire de Saint-Béat, prolongement des couches de l'Aude.

M. Jacquot (III, 762) le place dans le Muschelkalk, tandis que M. Stuart-Menteath (391) en fait du Cénomanien et M. Caralp (373) du Jurassique !

On voit que tous les âges possibles ont été successivement attribués à ces calcaires; nous ajouterons qu'aucun argument sérieux n'a été donné par les divers auteurs en faveur de la solution qu'ils proposent, de sorte que la question du calcaire primitif est encore entière.

M. Roussel (511) a recherché l'âge de la bauxite de l'Ariège qui se trouve à la base du calcaire à réquiénies ; en certains points, les couches rouges alternent avec des calcaires noduleux, et le tout passe par places à un conglomérat grossier dont le ciment est ferrugineux et les fragments dolomitiques. Les couches rouges renferment de petits fossiles indéterminables, à l'exception de *Orbitolina conoïdea* et *discoïdea;* mais dans le calcaire noduleux, il y a de plus gros fossiles : *Nerinea Renauxiana*, *N. Coquandiana, Natica Cornueliana, Terebratula tamarindus*, *Ter. Delbosi*. La bauxite fait donc partie de l'Urgonien et serait ainsi un peu plus ancienne que celle de la Provence et du Languedoc (voir ci-dessus, p. 491).

M. Seunes (481) divise le Jurassique de Cambo (Basses-Pyrénées) en :

Liasien (80m) avec *Waldheimia numismalis, Rhynchonella rimosa, Rh. liasica, Rh. æquivalvis.*

Toarcien (100m) contenant *Amm. bifrons, Lewisoni*, *serpentinus, Belemmites tripartitus.*

Oolithe (20m). — *Amm. Murchisonæ, Pecten personatus*, posidonies.

Callovien (200m) avec *Belemnites hastatus, Amm. lunula*, *Amm. anceps, Pecten fibrosus.*

Puis viennent 30m de calcaires dolomitiques sans fossiles.

M. Vidal (1627) a publié une courte description de la province de Gerona; bien qu'elle se rapporte uniquement à l'Espagne, nous en dirons quelques mots ici, afin que tous les travaux relatifs à la chaîne pyrénéenne soient réunis dans le même chapitre.

L'auteur, dans la première partie, fait la description géologique de la province, où l'on trouve la formation granitique, les terrains archaïque, silurien et dévonien, carbonifère, triasique, jurassique (Lias moyen), crétacé, tertiaire (Nummulitique, Miocène, Pliocène) et quaternaire.

Le granite ne présente rien de spécial à noter; la formation archaïque comprend deux groupes, le Laurentien ou gneiss primitif et le Huronien ou schistes cristallins.

Le Silurien se divise en inférieur (calcaire) et en supérieur (schistes carburés noirâtres). L'existence du Dévonien n'est pas certaine, mais des schistes satinés de couleurs plus ou moins vives en occupent la place.

Le Carbonifère se présente au N.-O. de la province; il est prin-

cipalement composé de grès jaunes et de poudingues quartzeux; au milieu, on remarque des schistes avec bancs de houille et à la base, des phyllades calcaires d'une grande épaisseur, équivalent du calcaire griotte; les empreintes de plantes sont très abondantes dans les schistes ; *Calamites Suckowii*, *Sphenopteris Schlotheimi*, *Pecopteris arborescens*, etc., etc.

Le Trias est formé de poudingues rouges et de grès et marnes rouges.

Le Jurassique, très peu développé, ne contient que du Lias moyen ; quant au Crétacé, qui a déjà été étudié dans les travaux précédents du même auteur, il se compose d'Urgaptien, de Turonien, de Sénonien et de Garumnien.

Le Tertiaire se divise en Nummulitique, Miocène marin (peu développé), Miocène lacustre (bassin de la Cerdagne), Pliocène marin (bas Ampurdan) et Pliocène lacustre (dépôts peu étendus auprès de Gerona).

Les roches éruptives sont représentées par les volcans d'Olot, dont la période de plus grande activité est postérieure au Quaternaire, les éruptions ayant probablement commencé pendant cette ère; on peut en effet voir sur les rives du Rio Amer, une coulée de lave recouvrant les alluvions quaternaires, comme M. L. Carez l'avait déjà dit en 1881 (*). Nous signalerons l'étrangeté de la coupe du Montolivet, dans laquelle M. Vidal figure les poudingues éocènes reposant sur les roches de ce volcan.

L'auteur examine ensuite rapidement les autres roches éruptives ; porphyre granitique talqueux, porphyre quartzifère, porphyre syénitique, ophite, granatite, amphibolite, granulite, muskovite, diabase, microgranite, pegmatite, leptinite.

Une description de quelques échinides nummulitiques par M. Cotteau termine le chapitre.

La deuxième partie traite des eaux (potables, artésiennes et minérales) puis des minéraux utiles, très nombreux dans la province (amiante, sulfure d'antimoine, chaux hydraulique, calcaires divers, marbres, ciments, houilles, etc., etc.).

Ce travail est accompagné d'une carte géologique au 1/400,000e (portant la date de 1886, bien que parue seulement en 1887).

Cette carte diffère peu dans l'ensemble des cartes antérieures ; nous remarquerons seulement la récurrence du Silurien dans la partie N.-O. au contact du Nummulitique; on trouve en effet en partant de la frontière française au N. de Camprodon, et en se dirigeant au S.-E. : Archéen, Silurien, Dévonien, Carbonifère, Trias, Silurien, puis Nummulitique; cette série demanderait à être expliquée, d'autant plus que vers l'Est, la deuxième bande silurienne se trouve brusquement remplacée par le Crétacé. Par suite de ce travail, la bande crétacée figurée sur la feuille XIV N.-E. de la Carte géologique de MM. L. Carez et G. Vasseur, serait à sup-

(*) Terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne.

primer en grande partie, le Nummulitique se trouvant directement en contact soit avec le Jurassique, soit avec les terrains plus anciens.

Signalons aussi l'affleurement de la Escala sur le bord de la mer, qui serait crétacé, tandis qu'il avait été jusqu'à présent rapporté au Nummulitique.

Plateau central. — M. Fabre (376) dit que la plupart des cirques volcaniques ont une forme tout à fait comparable à celle des cirques d'effondrement sur les plateaux calcaires des Causses. Ces cirques volcaniques n'offrent sur leurs bords aucun vestige des débris pulvérisés qui auraient dû être rejetés s'ils avaient été formés par suite d'explosions gazeuses ; comme, d'autre part, ils ne peuvent être dus à un simple effet de dénudation, on est obligé d'en rechercher la cause dans les effondrements, Tels sont les cratères-lacs de Pavin (Puy-de-Dôme), d'Issarlès, de Ferrand, de Beauregard (Ardèche) ; les cirques ou demi-cirques qui entourent le puy Mary et le puy Griou (Cantal) semblent dus à la même cause.

Par contre, d'autres cirques volcaniques plus rares sont évidemment le produit de violentes éruptions gazeuses ; tel est celui de la Vestide du Pal (Ardèche) qui constitue, avec le Suc de Bauzon, le plus important témoin de l'activité volcanique moderne dans le Haut-Vivarais. On trouve en effet à la Vestide une enceinte parfaitement circulaire de 1,700 mètres de diamètre sur 150 mètres de profondeur; sur la paroi méridionale, on constate au-dessus du granite un bourrelet de matériaux meubles (sable granitique entremêlé de blocs énormes de granite et de quelques bombes volcaniques) ; c'est le résultat évident d'une formidable explosion.

M. Termier (392) a tenté de classer les éruptions de la région du Mézenc; il sépare les trachytes phonolitiques du Velay en deux catégories, d'après leur degré d'acidité.

Dans la première catégorie, le fer oxydulé et le pyroxène sont rares, l'amphibole est presque absente ; dans la deuxième catégorie, la magnétite est fréquente, le pyroxène très abondant.

Les roches désignées par Tournaire sous le symbole b. P. sont nettement distinctes du basalte avec lequel elles n'alternent jamais; elles se divisent en trois catégories : trachytes phonolithiques, trachytes vitreux et andésites. Toutes les laves noires du Mézenc ne sont pas des basaltes ; il y a aussi une labradorite augitique à pyroxène et amphibole se distinguant nettement du basalte par la rareté de l'olivine.

Au-dessus de toutes les éruptions précédentes, s'étendent les coulées de basalte des plateaux toujours labradoriques et à olivine abondante.

Voici l'ordre de succession admis par M. Termier :

1. Labradorite augitique à pyroxène et amphibole précédée de tufs et cinérites pliocènes.
2. Andésite à labrador et amphibole et andésite à mica noir et pyroxène.
3. Trachyte inférieur à phonolithe et trachyte vitreux.

4. Basalte des plateaux.

Bretagne et Cotentin. — Les principaux faits relatifs à la géologie de la Bretagne et constatés par la Société Géologique dans les excursions que M. Barrois a si habilement dirigées, ayant déjà été exposés (III, p. 501 et ci-dessus, p. 131, 140, 149 et 173), nous n'avons plus à nous occuper ici que des éruptions et de leur action métamorphisante.

Le massif du Huelgoat a été l'objet d'une étude spéciale (365). Il constitue une petite cheminée elliptique de 16 kil. sur 9 kil.; il est complètement isolé des autres massifs granitiques de la région et entouré de toutes parts par les formations siluriennes et dévoniennes, présentant au contact des auréoles métamorphisées; il correspond à une ligne anticlinale crevée suivant la clef de voûte.

Le granite pinitifère du Huelgoat est d'une couleur blanc-verdâtre, parfois foncée et passant au gris-noirâtre; de gros cristaux d'orthose maclés, blancs, gris ou jaunâtres, sont disséminés dans une pâte grisâtre foncée ou verdâtre pâle. Les éléments de première consolidation sont : Zircon, apatite, sphène, fer oxydulé, grenat, mica noir, cordiérite, plagioclase; et ceux de deuxième consolidation : Orthose, microcline, quartz, pinite, mica blanc, pyrite.

On connaît actuellement en Bretagne quatre granites :

Le *granite de Vire* postérieur aux phyllades de Saint-Lô, mais antérieur au Silurien.

Le *granite syénitique de Lanmeur*, postérieur au précédent.

Le *granite porphyroïde de Rostrenen* apparu au début du Carbonifère.

La *granulite de Pontivy*, dont l'éruption a eu lieu à l'époque carbonifère et avant la période houillère.

C'est au granite de Rostrenen que celui du Huelgoat doit être rapporté, bien qu'il présente quelques caractères spéciaux.

M. Barrois passe ensuite en revue les divers terrains sédimentaires qui se trouvent au contact du granite et montre les altérations qu'ils ont subies. Le grès armoricain est peu modifié et présente seulement un certain développement de mica blanc. Les schistes ardoisiers d'Angers, au contraire, sont en certains points complètement métamorphisés; la chiastolite en forme l'élément essentiel, ils renferment aussi du mica en grandes lamelles brun verdâtre, de nombreux zircons, du mica blanc, etc. Il est à remarquer que ce métamorphisme s'est produit malgré la présence d'un écran de grès armoricain entre le granite et les schistes.

Dans les schistes et quartzites de Plougastel, l'effet a été très variable : les modifications sont nulles à l'Ouest et très faibles au Nord; par contre, à l'Est, elles se font sentir jusqu'à deux kilomètres du granite; les schistes sont ridés, noueux et contiennent (bien qu'en petite quantité et en certains points seulement) des cristaux d'andalousite; quant aux quartzites, ils ne présentent que des modifications très faibles. Les schistes de Plougastel ont subi

l'action du granite à travers l'épaisseur des grès et des schistes siluriens; toutefois la transformation est plus complète lorsqu'il y a contact immédiat, comme à Ligolennec, Guerdoval, etc.; les schistes sont alors transformés en leptynolithes et les quartzites en quartzites micacés.

Les schistes de Néhou et de Porsguen, qui ne peuvent être séparés dans cette région, deviennent maclifères aux abords du massif granitique; les quartzites intercalés ne présentent pas de modifications.

En résumé, l'irrégularité apparente des auréoles métamorphisées s'explique par la structure stratigraphique de la région, et les modifications sont constantes pour une roche donnée; elles se propagent au loin, jusqu'à trois kilomètres, suivant la direction des fissures des schistes et sont au contraire à peine sensibles normalement à la stratification. M. Barrois explique la cristallisation des divers éléments au contact par l'apparition d'eaux chlorurées, surchauffées, arrivées avec le granite; il remarque que les grès, très réfractaires à l'action du granite, ont laissé passer, sans être beaucoup modifiées, les eaux granitiques qui ont agi au delà sur les schistes. Il n'est pas possible d'admettre, d'après l'ensemble des faits constatés, que la masse granitique du Huelgoat, avec son auréole granitique, soit venue au jour solidifiée et découpée par des failles; les phénomènes de contact et les injections s'y opposent.

Cette opinion est appuyée par M. de Lapparent.

Dans l'excursion de Carhaix à Glomel et à Rostrenen (362), on a constaté de même qu'à l'approche du granite (granitite à grands éléments) les schistes de Châteaulin se chargent de cristaux d'andalousite; les schistes et quartzites de Plougastel renferment aussi des cristaux d'andalousite dans les parties schisteuses, tandis que les bancs de grès sont fossilifères; les schistes d'Angers ont perdu leur fissilité et sont remplis de mica noir et d'andalousite noire dichroïque; ils sont métamorphisés jusqu'à quatre kilomètres du contact. Quant au grès amoricain, il est peu modifié, quoique présentant pourtant des lamelles de mica noir.

Après avoir ainsi exploré la bordure occidentale du massif de Rostrenen, la Société a visité sa bordure orientale (363) et y a constaté des faits très analogues, puis elle s'est ensuite transportée au gisement classique des Salles, qui montre des schistes à la fois maclifères et fossilifères (*Calymene pulchra, Trinucleus ornatus, Dalmanites socialis, Orthis Berthoisi*, et autres fossiles de l'étage ardoisier de Riadan). Les cristaux sont composés de quartz à grains vagues, cimentés par des paillettes de mica blanc séricitique, de la chiastolite, etc.

Il est à remarquer que le gisement de Salles est éloigné du granite de plus de trois kilomètres; c'est un exemple frappant de la manière irrégulière et capricieuse dont s'est propagée l'action du granite.

M. Macpherson (385) s'est proposé d'établir l'âge de la granitite de Rostrenen. Il pense qu'elle existait avant l'époque silurienne;

toutefois, pour expliquer l'auréole métamorphique qui l'entoure, on peut supposer que l'ancienne masse de granitite a été soumise, lors du grand ridement de la Bretagne à l'époque carbonifère, à toute la force du phénomène granulitique, principalement dans le voisinage du grand anticlinal. L'ancienne granitite aurait subi une recristallisation sur place, sans apport de substances nouvelles.

M. Barrois n'admet pas cette explication et pense que s'il y a eu deux temps de consolidation dans la granitite de Rostrenen, comme c'est un cas général, ces deux temps ont dû être très rapprochés et dépendre du même phénomène.

Aux environs de Morlaix, M. Barrois (366) montre que les schistes dévoniens ont été transformés en leptynolithes et les quartzites en quartzites micacés par des filons de granite ou de granulite; il cite en outre auprès de Pont-Paul des *adinoles* qu'il considère comme la modification d'un étage sédimentaire différent, étage encore indéterminé.

La rade de Brest présente de nombreux filons qui ont traversé les couches siluriennes ou dévoniennes (361). Ils se divisent en trois catégories : porphyres quartzifères, diabases et kersantons.

Les porphyres quartzifères (microgranulites) forment un grand nombre de filons minces rectilignes de 5 à 20^{m} d'épaisseur, et dont la direction dominante est 50 °; dans les gros filons, ils deviennent compacts et euritiques au contact des roches encaissantes; ils *semblent* se rattacher souterrainement à une masse granulitique dont ils ne constitueraient qu'une apophyse à faciès porphyrique. Ils sont postérieurs au Dévonien qu'ils traversent et antérieurs aux schistes carbonifères de Châteaulin, à la base desquels ils se trouvent à l'état remanié.

Les diabases constituent des filons de 1 à 2 mètres dans les schistes dévoniens, elles appartiennent à la catégorie des diabases ophitiques. Les diabases du Menez-Hom sont plus anciennes, car elles n'ont pas attaqué le Dévonien.

Les kersantons se divisent en kersantite à structure grenue et en porphyrite micacée à structure porphyritique; ils se trouvent principalement dans la partie orientale de la rade, dans les schistes et quartzites dévoniens; leur éruption est d'ailleurs postérieure au Carbonifère inférieur, comme cela peut se constater entre Poullaouen et Carhaix.

M. Œhlert (313) a fait connaître la succession des phénomènes qui, d'après lui, se sont passés dans le bassin de Laval pendant la période primaire. La sédimentation s'est continuée sans interruption et sans oscillations appréciables depuis la base du Silurien jusqu'aux premiers dépôts du Dévonien inférieur. Alors vient un premier ridement orienté N.-O. — S.-E., permettant aux couches à *Athyris undata* et aux schistes à calcéoles de se déposer dans les dépressions; puis il se produit un émergement correspondant à la base du Dévonien moyen et supérieur et une accentuation des plis.

Un affaissement permet alors à la mer carbonifère de pénétrer dans la région dévonienne de Laval par des fractures dans les bancs de grès ; puis le sol commence de nouveau à s'exhausser, et les couches suivantes du Carbonifère ne se montrent plus que dans le centre du bassin (calc. noirs à *Productus giganteus*, schistes et phtanites).

Dans l'Ardenne, les mouvements ont eu lieu entre le Silurien et le Dévonien ; ici, au contraire, la sédimentation est continue entre ces deux terrains et les oscillations du sol se sont produites entre le Dévonien inférieur et le Carbonifère inférieur.

Les diabases paraissent être venues au jour pendant cet intervalle, puis une éruption porphyrique a eu lieu au début de la période carbonifère, et enfin les orthophyres ont apparu entre le Houiller inférieur et le Houiller supérieur.

BELGIQUE ET PAYS-BAS

PAR MM. A RUTOT et E. VAN DEN BROECK.

Le mouvement géologique en Belgique, pendant l'année 1887, peut se résumer comme suit :

GROUPE PRIMAIRE

Cambrien. — Aucun travail nouveau n'a été publié au sujet du Cambrien belge.

Silurien. — A la suite de la découverte de schistes à *graptolites* aux environs de Huy, par M. A. Lecrenier, une discussion s'est entamée à la Société géologique de Belgique entre l'auteur prémentionné (614) et M. le prof. Malaise (618) au sujet de questions de priorité, de déterminations et de synchronismes.

D'autre part, M. A. Rutot (602-603) a fait connaître, dans deux publications à la Société belge de géologie, l'allure du sous-sol cambrien et silurien entre Ostende et Bruxelles et entre Menin et Droogenbosch, grâce aux données fournies par des puits artésiens.

Enfin M. de la Vallée Poussin (609) a décrit une eurite quartzeuse du Silurien des environs de Nivelles.

Dévonien inférieur. — M. Béclard (610) a décrit et figuré la faune des fossiles coblenziens de Saint-Michel, près de Saint-Hubert (Luxembourg) ; cette faune comprend deux espèces nouvelles : *Spirifer Beaujani* et *S. Gosseleti*.

Dévonien moyen. — M. Malaise (616) a publié quelques coupes locales relatives à divers niveaux de ce terrain.

Calcaire carbonifère. — Pas de nouveaux travaux. M. Ed. Dupont (612) a résumé ses idées sur la formation des calcaires stratifiés et des calcaires construits, dans une conférence qu'il a donnée devant la Société belge des Ingénieurs et des Industriels.

Houiller. — M. Faly (613) a continué ses études sur l'extension du poudingue houiller formant le sommet du Houiller inférieur non productif.

GROUPE SECONDAIRE

Trias. — M. Purves (629) a fait connaître la présence, dans le Rhétien belge, d'*Avicula contorta* et de *Pecten Valoniensis*.

Jurassique. — Aucun travail n'a été publié sur le Jurassique de Belgique.

Crétacé. — Tous les travaux publiés sur le Crétacé se sont reportés sur le Crétacé supérieur, c'est-à-dire sur le *Sénonien* et le *Maestrichtien*.

Au point de vue paléontologique, M. Forir (624) a décrit quelques poissons ou crustacés nouveaux ou peu connus.

Au point de vue stratigraphique, M. Rutot (632) a fourni quelques nouveaux détails concernant l'assise hervienne à Lonzée (près Gembloux).

MM. A. Rutot et E. Van den Broeck (635 à 639) ont décrit très en détail le Crétacé de la Hesbaye et particulièrement celui de la vallée de la Mehaigne et de la vallée de la Petite-Geete et de ses affluents. Ils ont montré que vers le Sud de la région étudiée, la craie blanche, fine, traçante, passe à un faciès d'abord friable, puis sableux, puis graveleux, qui n'est autre que le véritable rivage, avec cordon littoral, de la mer sénonienne.

Dans l'ensemble du Crétacé de la Hesbaye, MM. A. Rutot et E. Van den Broeck ont clairement distingué en partant du haut : 1° le *Maestrichtien* avec sa faune (*Thecidium papillatum*, etc.) et son gravier de base ; 2° le *Sénonien* comprenant la craie de Spiennes avec nodules, la craie blanche sans silex, la craie blanche avec silex noirs et *Magas pumilus ;* la craie glauconifère et la craie marneuse, sableuse et glauconifère hervienne, avec sa faune bien caractérisée et son gravier de base.

Enfin, sous le gravier de base du Hervien, existent encore des vestiges d'un autre dépôt glauconifère et très fossilifère, avec faune analogue à celle du Hervien et qui est peut-être un représentant marin de l'Aachenien.

D'autre part, M. C. Ubaghs (640) de Maestricht, en comparant les faunes de la craie brune phosphatée de Ciply et du calcaire de Kunraed, les a reconnues comme étant à peu près identiques ; aussi a-t-il synchronisé les deux dépôts.

Toutefois, comme M. Ubaghs plaçait son calcaire de Kunraed à la base de son étage maestrichtien et que les géologues belges faisaient de la craie brune phosphatée le niveau supérieur du Sénonien, MM. A. Rutot et E. Van den Broeck, qui admettent le synchronisme proposé, ont profité de l'excursion annuelle de la Société belge de géologie à Maestricht, pour se mettre d'accord avec M. Ubaghs. Il est résulté de cette entente (634-641) que M. Ubaghs a consenti à détacher le Calcaire de Kunraed du Maestrichtien et à le placer au sommet du Sénonien.

Le nouvel étage maestrichtien ne contient donc plus que deux assises et sa base est marquée par le « lit à coprolithes », quand il existe. Dans la vallée du Geer, où ce lit n'existe pas, il y a passage du Sénonien au Maestrichtien et celui-ci commence avec l'apparition des *Thecidium papillatum*.

MM. A. Renard et C. Klement (631) ont également publié une étude sur l'analyse et le mode de formation des silex noirs de la craie de Nouvelles à *Magas pumilus*.

GROUPE TERTIAIRE

Montien. — MM. Briart et Cornet (643) ont fait paraître, dans les Mémoires de l'Académie de Belgique, le quatrième fascicule de leur travail relatif à la description de la faune du Calcaire de Mons.

Heersien. — MM. Gardner et Harris (649) ont publié, dans le Geological Magazine, une petite note sur les couches contenant la flore de Gelinden.

Landenien. — M. Rutot (657) a fourni, dans une étude sur les puits artésiens des environs de Tirlemont, des données intéressantes sur les couches landeniennes et heersiennes traversées.

D'autre part, dans le compte rendu d'une excursion de la Société belge de géologie à Esemael, Gossoncourt, Autgarden, Hougaerde et Tirlemont, le même auteur a fait connaître en détail les divers faciès du Landenien inférieur marin et du Landenien supérieur tantôt marin, tantôt lagunaire, tantôt fluvial, rencontrés pendant la course.

Ypresien. — M. A. Rutot (662) a présenté à la Société belge de géologie un travail sur la limite Nord-Est du bassin ypresien en Belgique, d'où il résulte que le rivage passait un peu à l'Est de Tirlemont; le même auteur a également donné quelques détails relatifs à l'Ypresien sous Bruxelles.

MM. E. Delvaux et J. Ortlieb (647) ont décrit, à la Société géologique du Nord, un beau poisson de l'Ypresien des environs d'Ath.

M. E. Delvaux (645) a aussi publié à la Société géologique de Belgique quelques documents stratigraphiques concernant le même étage.

Paniselien. — M. E. Delvaux (646 *bis*) a décrit à la Société malacologique de Belgique, des gîtes ou affleurements paniseliens situés sur le littoral, à Aeltre et à Gand.

M. A. Rutot a résumé ses observations faites à la suite du levé géologique des territoires de Roulers, Thourout et Wacken, dans la Flandre occidentale; il donne des listes très complètes fournies par M. G. Vincent, de la faune paniselienne de cette région, ainsi que la description des couches paniseliennes et ypresiennes.

Dans des comptes rendus d'excursions de la Société belge de géologie, M. Rutot (660) décrit également des coupes du Paniselien et de l'Ypresien des environs de Bruxelles.

Bruxellien. — Après une étude du grès de Fayat, considéré par les géologues belges comme landenien supérieur, M. A. Rutot (658) montre, par les fossiles qu'il renferme et surtout par la présence de nombreuses *Nummulites lævigata*, que ce grès et les sables qui l'accompagnent doivent être rangés dans l'étage bruxellien.

Le même auteur (660) donne aussi, dans les comptes rendus d'excursion de la Société belge de géologie, des notions détaillées sur le Bruxellien des environs de Bruxelles.

Laekenien. — Il n'a été qu'incidemment question du Laekenien dans quelques notes et principalement dans des comptes rendus d'excursions par M. A Rutot.

Ledien-Wemmelien. — Jusqu'en 1887, il avait été généralement admis que l'étage wemmelien recouvrait le Laekenien et que sa base était nettement indiquée par un gravier fin pétri de *Nummulites variolaria*.

MM. Vincent (667) et Mourlon (653, 539), qui ont continué à s'occuper de cette partie de la géologie de Bruxelles, proposent de séparer les couches à *Nummulites variolaria* des sables de Wemmel, dont elles se distingueraient par des différences fauniques et par une ligne de ravinement. Le Wemmelien serait de cette manière divisé en deux parties, l'une inférieure, formée de couches à *N. variolaria* et pour laquelle le nom d'étage ledien est proposé ; l'autre supérieure, comprenant les sables de Wemmel à *N. Wemmelensis* et à laquelle le nom d'étage wemmelien serait réservé.

L'étage ledien rentrerait, dans ce cas, avec le Laekenien dans l'Eocène moyen, et le Wemmelien continuerait à constituer la base de l'Eocène supérieur.

Asschien. — Il n'a rien été publié de nouveau sur cet étage.

Tongrien. — Il s'est élevé à Liège une discussion à laquelle ont pris part MM. G. Dewalque (648), E. Delvaux (646) et M. Lohest, relativement à l'âge de fragments de grès et de poudingue recueillis aux environs de Liége et sur la partie la plus élevée de l'Ardenne, vers la baraque Michel.

Ces grès et poudingues étaient généralement considérés comme tertiaires ; les uns, comme M. Delvaux, soutenant qu'ils sont landeniens, les autres qu'ils peuvent être oligocènes, boldériens par exemple.

A Liége, la question n'a pas été résolue.

MM. E. Van den Broeck et A. Rutot ayant été chargés par le gouvernement des reconnaissances géologiques et hydrologiques à effectuer à l'emplacement des forts de la Meuse, à Liége et à Namur, ont non seulement remarqué des extensions considérables du sable tongrien marin vers l'Est, c'est-à-dire vers l'Ardenne, mais ont encore découvert aux « Grosses-Pierres » hameau de Hollogne-aux-Pierres, d'immenses blocs de grès blanc d'âge incontestablement tongrien.

Ces géologues ont relaté le fait dans une première note relative aux résultats de leurs travaux autour de Liège (605), et la présence de ces sables marins tongriens sur les plateaux de Herve et autour de Boncelles, ainsi que celle de blocs colossaux de grès blanc tongrien à Hollogne, sont un indice certain que la question agitée à Liège ne tardera pas à recevoir sa solution.

D'autre part, M. M. Lohest (651) a fait faire un pas décisif relativement à l'âge des argiles plastiques d'Andenne. D'après la flore qu'elles renferment, MM. Lohest et Gilkinet déduisent que leur âge est tongrien.

M. Lohest croit, de plus, que les sables sous-jacents à l'argile plastique sont landeniens.

Rupelien. — Dans une causerie faite devant les membres de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels, M. E. Van den Broeck (666 *bis*) a résumé tout ce que l'on sait de l'argile de Boom, de sa faune et de sa flore. Il a parlé des nouvelles découvertes paléontologiques qui ont été faites dans cette argile, et notamment d'énormes tortues analogues aux *Sphargis* actuels, de squales gigantesques (*Carcharodon*) avec mâchoire et colonne vertébrale, de poissons, d'oiseaux et de débris de végétaux.

Bolderien. — M. E. Van den Broeck (666) a publié à la Société belge de géologie une étude sommaire sur la faune d'Elsloo, au Nord de Maestricht.

Diestien. — M. E. Van den Broeck (665) au sujet d'un nouveau gisement de la *Terebratula grandis*, résume ce que l'on connaît du Diestien en Belgique et en Angleterre, et accompagne son travail d'une carte de la répartition des sédiments diestiens, carte donnant également la distribution, en Belgique, du Pliocène, du Miocène et de l'Oligocène, d'après les derniers levés de la Carte géologique.

GROUPE QUATERNAIRE

La découverte qui prime toutes les autres est celle faite par MM. Lohest et De Puydt (678 *bis*) de deux squelettes presque complets et absolument authentiques de l'homme quaternaire, contemporain du *Mammouth* et du *Rhinoceros tichorinus* dans la caverne de Spy (Vallée de l'Orneau, affluent de la Sambre.)

Ces deux squelettes, dont les crânes accusent nettement tous les caractères de la race de Neanderthal, étaient accompagnés d'ossements de la faune quaternaire (mammouth, rhinocéros, lion, ours, hyène, cheval, etc.) et de débris de l'industrie humaine (os et ivoire sculptés ou travaillés, silex et phtanites taillés en coup de poing acheuléen, en pointe moustiérienne, en lames, grattoirs, poinçons, etc.).

Cette découverte est la plus importante et la plus remarquable depuis celle faite par M. Dupont dans les nombreuses cavernes de la Lesse et dont la mâchoire de la Naulette formait le joyau.

M. Rucquoy (680), qui avait fouillé d'abord la caverne proprement dite, y avait déjà fait une magnifique moisson.

C'est en fouillant la terrasse qui se trouvait devant l'entrée de la caverne, que MM. Lohest et De Puydt ont rencontré les deux squelettes humains dont l'étude a été entreprise par M. J. Fraipont.

En dehors de ces découvertes paléontologiques, un assez bon nombre de travaux ont paru sur le Quaternaire.

M. Lorié (675) a donné de bonnes descriptions et de bonnes classifications du Quaternaire des Pays-Bas; M. E. Delvaux

(671 *bis*) a décrit des coupes locales des alluvions de la Meuse avec blocs colossaux de grès considérés par l'auteur comme landeniens, mais MM. Van den Broeck et Rutot les considèrent comme tongriens.

M. Van den Broeck (684) a exposé sa manière de voir, d'accord avec M. A. Rutot, au sujet de l'origine éolienne du *limon hesbayen*, homogène, non stratifié, contrastant avec les limons fluviaux fossilifères (*Helix, Succinea, Pupa*) stratifiés et caillouteux à la base.

Le même auteur (686) a également décrit les environs de Lierre et classé dans les alluvions modernes des dépôts admis jusqu'ici comme quaternaires.

Enfin, M. Rutot (683) a résumé ses observations sur le Quaternaire de la Flandre occidentale, où il a distingué deux termes : 1° le limon gris ancien, stratifié, fossilifère, fluvial (rentrant dans la nouvelle division que MM. A. Rutot et E. Van den Broeck appellent *assise campinienne*); 2° le sable meuble, caillouteux à la base, stratifié, d'origine fluviale, superposé au limon précédent et qui forme le type de *l'assise flandrienne*.

Au point de vue des terrains modernes, signalons une intéressante étude des dunes du littoral belge, publiée par M. A. Briart à la Société malacologique de Belgique.

ILES BRITANNIQUES

PAR M. L. CAREZ.

Les géologues anglais s'occupent fort peu des questions de tectonique, de sorte que le résumé régional est forcément très réduit; c'est à peine si nous aurons à rendre compte de quelques ouvrages généraux, et de quelques travaux omis dans la partie stratigraphique.

Nous citerons en premier lieu la nouvelle édition de la Géologie de l'Angleterre et du Pays de Galles, par M. H. B. Woodward (720), ouvrage dont la première publication remonte à plus de dix ans. Les modifications apportées dans cette édition sont telles que c'est en réalité un nouvel ouvrage, bien plus considérable que le premier et tenu au courant des progrès récents de la science.

Après avoir rappelé les origines de la géologie anglaise, l'auteur expose les principes de la géologie, puis il donne la classification des roches qui composent la croûte terrestre et qui sont : 1° aqueuses ou sédimentaires; 2° subaériennes ou terrestres; 3° ignées ou éruptives; 4° métamorphiques (modifiées par contact avec les roches éruptives ou par pression, comme les quartzites, les micaschistes, les gneiss, quelques marbres et ardoises).

Il indique ensuite les principales divisions des roches sédimentaires et les classe d'après leur origine, en roches mécaniques, chimiques et organiques; il précise ensuite le rôle des fossiles et fait connaître les principes généraux de la stratification, des failles et des plis. Il termine alors l'introduction par un aperçu de la structure géologique de l'Angleterre et du pays de Galles; le Nord et l'Ouest sont formés par les roches primaires ou paléozoïques, puis les couches secondaires reposent sur elles en discordance, dans la direction S.-E., et enfin le Tertiaire remplit les bassins de Londres et du Hampshire. Un tableau général des formations géologiques de l'Angleterre vient ensuite; il nous semble regrettable que l'auteur n'ait pas cru devoir y admettre des dénominations plus conformes aux tendances actuelles; des termes comme ceux de *Millstone grit, Oxford clay, New Red Sandstone, Rhœtic beds* ne devraient pas figurer dans une classification générale publiée après les congrès de Paris, de Bologne et de Berlin.

M. Woodward commence alors la partie descriptive de son travail et traite dans un premier chapitre du Paléozoïque qu'il divise en *Archéen, Cambrien, Silurien, Old Red Sandstone et Dévonien, Carbonifère.* Le terme d'Archéen est appliqué ici aux roches plus anciennes que le Cambrien (gneiss, schistes, roches quartzeuses et granitoïdes); quant aux termes de Dimétien, Arvonien et Pébidien,

créés par M. Hicks, l'auteur ne les a pas adoptés, car les géologues ne sont pas d'accord sur leur valeur, et M. Geikie pense même que les roches ainsi désignées dans le pays de Galles sont en grande partie éruptives. M. Woodward prend ensuite successivement chaque terrain, en indiquant son extension, ses subdivisions avec leurs caractères, et enfin les matériaux utiles qu'il renferme.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans tous ces développements; nous nous bornerons à faire remarquer que la classification proposée nous semble bien étrange en ce qui concerne les rapports du Dévonien et du Carbonifère; un tableau de concordance indique la contemporanéité du Dévonien supérieur de Cornouailles et Devonshire avec le Carbonifère inférieur et l'Old Red du Pays de Galles, et pourtant M. Woodward regarde le premier comme appartenant à l'étage dévonien, les seconds à l'étage carbonifère; cette solution n'est pas philosophique, et du moment que le synchronisme des couches du Devonshire et du Pays de Galles est admis, il faut évidemment les classer toutes dans le même étage.

L'étude du terrain houiller (Coal-measures) est très développée; chaque bassin fait l'objet d'une description spéciale et détaillée.

Le deuxième chapitre se rapporte au Secondaire ou Mésozoïque, divisé en *New Red Sandstone* ou *Poikilitique*, *Jurassique* et *Crétacé*. Le Permien forme la base de ce groupe; il est, en effet, séparé du Houiller par une discordance très importante, et se rattache au contraire au Trias par son aspect général et sa coloration rouge; il y a pourtant aussi une discordance entre le Permien et le Trias.

Nous remarquons spécialement dans ce chapitre, l'emploi des termes surannés, que nous signalions déjà plus haut; le Jurassique comprend en effet les *Purbeck beds*, le *Kimmeridge clay*, les *Kellaway Rocks*, etc. De même la partie supérieure du Crétacé ou *Chalk* est subdivisée en Supérieur, Moyen et Inférieur; l'auteur déclare que ces divisions se rapportent respectivement au Sénonien, au Turonien et au Cénomanien, mais il ne veut pas employer ces dénominations pourtant si généralement adoptées aujourd'hui.

Le troisième chapitre traite du Cénozoïque (*Tertiaire* et *Quaternaire*); le Tertiaire à son tour, se divise en Eocène, Miocène et Pliocène, la partie moyenne manquant en Angleterre, et le Quaternaire en Pléistocène et Récent.

M. Woodward s'occupe alors des phénomènes volcaniques; il parle d'abord des anciens volcans qui ont laissé peu de traces en Angleterre, et des tremblements de terre; puis, donnant au terme *volcanique* une extension qu'il ne comporte guère, il comprend dans ce même chapitre l'étude des roches éruptives et métamorphiques de tout âge, étude qui a été faite par M. Rutley. Les *roches métamorphiques* sont les chloritoschistes, les micaschistes, les schistes chloriteux, les gneiss, etc.; les *roches éruptives* sont divisées en roches acides et roches basiques; enfin les *roches schisteuses* forment l'objet d'un paragraphe spécial.

Le chapitre suivant traite de la dénudation et de l'aspect du pays; on y trouve l'indication des rapports des traits principaux du paysage avec la structure géologique, du rôle de l'érosion sous ses

diverses formes, de l'importance des mouvements orogéniques, etc.

Plusieurs appendices terminent cet important travail; le premier donne la coupe des principaux sondages exécutés en Angleterre; le deuxième est un synopsis du règne animal, s'occupant spécialement des formes fossiles. Nous signalerons enfin l'index très détaillé et contenant tous les noms d'auteurs, de terrains, de zones, de localités cités dans l'ouvrage; c'est un complément fort utile pour en faciliter la lecture.

Une carte géologique est jointe au volume; mais là encore il est regrettable que l'auteur s'inquiète si peu des conventions généralement adoptées; la lecture de la carte est rendue difficile par l'emploi peu judicieux des couleurs; le Jurassique, par exemple, est figuré en jaune et l'Eocène en brun.

Plusieurs descriptions régionales ont paru dernièrement; nous signalerons d'abord le Guide de la géologie de l'île de Wight, par M. Norman (736). Bien qu'il y eût déjà plusieurs livres traitant de la géologie de l'île de Wight, les nombreuses observations nouvelles faites dans ces dernières années rendaient une révision des ouvrages anciens très nécessaire. Toutes les formations géologiques de l'île sont passées en revue l'une après l'autre, et les principaux fossiles qu'elles renferment sont indiqués et figurés; l'auteur commence par le Wealdien qui se montre aux deux extrémités E. et O. de l'axe anticlinal, dans la baie de Sandown et à Brook Point; cet étage se compose, à la base, de grès et de marnes bigarrés avec bois fossiles abondants, et à la partie supérieure d'argile schisteuse foncée; on a trouvé dans le Wealdien de nombreux reptiles parmi lesquels un gigantesque *Iguanodon*.

Vient ensuite le Lower Greensand, qui occupe une grande surface dans la partie méridionale de l'île; son épaisseur est d'environ 800 pieds. Il débute par les couches à *Perna Muleti* (Perna beds), puis on trouve une succession d'argiles et de sables avec beaucoup de subdivisions; la faune très riche renferme de gros céphalopodes.

Le Gault qui le recouvre est formé par une argile bleue plus ou moins sableuse, avec paillettes de mica; l'épaisseur est d'environ 100 pieds.

L'Upper Greensand, reposant toujours sur le Gault, est surtout visible au Sud de l'île; il se divise en quatre parties : 1° Sables micacés jaunâtres (*Amm. inflatus*); 2° Alternance de grès et de *rags*; 3° Alternance de grès et de silex; 4° Sables et marnes (Chloritic Marl) avec *Amm. varians*, *Amm. Mantelli*, *Pecten asper*.

Le *Chalk* se montre encore un peu au Sud de l'île et forme une bande au Nord de l'étage précédent, traversant l'île en son milieu, de l'Est à l'Ouest; c'est d'abord le *Chalk Marl* avec plusieurs niveaux fossilifères : *Amm. varians*, *Amm. Rhotomagensis*, etc., puis le *White Chalk* (craie blanche à silex).

Le Tertiaire occupe la moitié N. de l'île; il est d'abord à peu près horizontal, puis il se redresse presque jusqu'à la verticale au

voisinage de la Craie ; l'auteur en donne la série bien connue et en examine successivement chaque terme.

Dans le chapitre suivant, il étudie *le Red Beach*, amas de cailloux rougeâtres qui se montre sur les côtes méridionales de l'île; puis il s'occupe des dénudations et des éboulements sur les côtes. Après un chapitre consacré à la période humaine, il traite des rapports entre la géologie de l'île de Wight et celle de l'île de Purbeck.

On trouve ensuite des appendices sur le Wealdien, sur le musée de Newport, sur la collection de Ventnor, et le volume se termine par un chapitre indiquant les substances utiles : sables pour verreries, minerai de fer, pierre à chaux, pierre de construction, terre de pipe, terre à poteries, terre à briques, etc.

Une carte géologique est jointe à l'ouvrage.

Une région voisine a été étudiée par M. Damon (725), c'est la côte du Dorsetshire, de Swanage à Bridport-ond-the-Sea. Bien que ce travail ne soit aussi qu'une deuxième édition, nous en rendrons compte ici, car il donne un aperçu complet de la géologie de cette partie de l'Angleterre. Après une introduction indiquant les principes généraux de la géologie, l'auteur donne un tableau d'ensemble des couches existant en Angleterre. Dans le district considéré, il n'y a guère que du Jurassique, divisé en Fuller's Earth, Forest-Marble, Cornbrash, Oxford-Clay, Coral-Rag, Kimmeridge-Clay, Portland Sand, Portland stone, Purbeck formation; M. Damon décrit successivement chacun de ces étages. Il étudie ensuite les sables d'Hastings et l'argile du Weald, l'Upper Greensand et le Chalk ; passant alors au Tertiaire, il s'occupe des séries de Woolwich et Reading, de la série de Bagshot et il termine par le Post-Tertiaire (Pléistocène) et par les cavernes à ossements.

Après cette revue générale des terrains, M. Damon consacre un chapitre aux plages soulevées, aux éboulements, à l'influence de la mer et de l'atmosphère. Puis il indique les failles de la région ; il en existe deux principales et à peu près parallèles se dirigeant O.-E.; la première ou faille de Ridgway, va d'Abbotsbury à Winfrith; la seconde ou faille d'Osmington, s'étend avec quelques rejets et quelques interruptions par la mer, depuis le Sud d'Abbotsbury jusqu'au Nord de la baie de Swanage. Un pli anticlinal important passe par Weymouth.

L'auteur donne ensuite en appendice une description spéciale des environs de Swanage, de l'île de Purbeck et des environs de Bridport; puis il termine par des listes des animaux et des plantes vivant actuellement aux environs de Weymouth, ainsi que des restes de l'industrie humaine découverts à Verne-Hill (Portland).

Ce livre est accompagné d'une carte géologique, de coupes et de planches de fossiles; il sera fort utile aux géologues, qui visiteront les côtes du Dorset.

M. Lloyd Morgan (735) a continué ses études locales sur le bassin de l'Avon, et s'est occupé dans une première note du dis-

trict de Portbury et de Clapton. Après une longue description physique de la région, il indique l'existence à Conygar Hill d'un conglomérat dolomitique à éléments de grosseur variable, à peine arrondis, et provenant du Mountain Limestone ou de l'Old Red; ce dépôt serait dû à l'action de la glace.

Au Sud de Conygar Hill, se voient des lits sableux tendres de l'Old Red, puis les marnes du Calcaire inférieur formant une longue dépression et présentant, à environ 90 pieds de leur base, un grès calcaire rougeâtre à bryozoaires très constant. Encore plus au Sud, on trouve une crête formée par le Mountain Limestone, incliné en moyenne de 25° S.-S.-E. Le conglomérat dolomitique repose sur la tranche de l'Old Red inférieur; il marque l'ancienne ligne de rivage de la mer ou du lac triasique. Vers l'Ouest de la région, l'Old Red (Dévonien) se trouve remplacé par du Houiller qui est en contact d'abord avec les marnes du Calcaire inférieur, puis avec le Mountain Limestone.

M. Morgan fait remarquer la grande importance des érosions soit anciennes, soit plutôt récentes, qui ont, presque seules, contribué à donner au pays son aspect actuel, les roches résistantes ayant formé les crêtes et les roches tendres, les dépressions. Quant aux failles, elles n'ont eu que peu d'action sur le relief, bien qu'il en existe certainement plusieurs; la grande faille de Clayton notamment permet seule d'expliquer l'introduction du Houiller dans ce district; elle sépare cet étage successivement de l'Old Red, des marnes calcaires et du Mountain Limestone. L'amplitude de la dénivellation est d'au moins 4,000 pieds, mais elle diminue rapidement à l'Ouest, où la faille ne tarde pas à disparaître.

C'est par une autre faille moins importante que des lambeaux de Mountain Limestone apparaissent au milieu du Houiller (Coal measures).

La deuxième note du même auteur se rapporte à la géologie de Portishead, dont les environs sont fort peu connus bien que très intéressants.

Portishead est situé à l'extrémité N.-E. d'une crête qui s'étend au S.-O. vers Clevedon; cette crête est divisée longitudinalement en deux par une dépression marneuse, les deux crêtes secondaires étant constituées par l'Old Red et le Mountain Limestone.

L'auteur indique la situation de chacun des terrains qui composent cette région, et insiste sur le lit à bryozoaires qui est un excellent repère dans les marnes du Calcaire inférieur; son épaisseur est de 5 à 8 pieds.

Il s'occupe ensuite des plissements et des failles et essaye d'expliquer par des failles obliques l'allure fort étrange des couches représentées sur la Carte. Ces failles seraient toutes antérieures au Trias, qui a recouvert en discordance tous les terrains plus anciens, et qui est composé d'un conglomérat dolomitique et du Trias proprement dit. Les dépôts subséquents ont existé, mais ils ont été enlevés par l'érosion.

M. Postlethwaite (708) a étudié les sources minérales des

environs de Keswick ; elles contiennent du chlorure de sodium et de calcium en fortes quantités et en outre du chlorure de magnésium et du sulfate de magnésie. Le débit de ces sources étant très considérable, la matière solide qu'elles entraînent est estimée par l'auteur à 8,197 tonnes par année ; il se demande d'où peut provenir cette énorme quantité de sel, car les sources prennent naissance dans les ardoises de Skiddaw (Silurien) (III, 1257 et 1275) et ce terrain n'a jamais montré de dépôts de cette nature. Toutefois, on ne peut supposer que ces matières proviennent du Trias qui n'existe pas dans la région, ni d'un foyer éruptif, car il n'y a aucune manifestation d'activité volcanique aux environs.

Les géologues anglais se préoccupent beaucoup de rechercher les causes de la schistosité dans les roches cristallines. En dehors des travaux déjà analysés ci-dessus (p. 130), nous signalerons une note de M. Callaway sur les schistes des Malvern Hills (775). Pour l'auteur, la schistosité provient d'une forte pression subie par des roches éruptives (diorite, granite et felsite), et le fait est en ce point encore plus net qu'à Galway (750). L'existence de fortes pressions serait démontrée par une veine de granite très contournée qui traverse le gneiss à Key's End Hill, mais M. Callaway néglige de nous faire savoir pourquoi cette veine de granite n'a pas été rendue schisteuse.

Quoi qu'il en soit, les produits du métamorphisme sont classés dans ce travail de la manière suivante :

A. *Schistes simples* ou produits par une seule catégorie de roches :

Gneiss à hornblende produit par la diorite.

Gneiss micacé produit par le granite.

Micaschiste formé par le felsite.

Cette dernière transformation surtout semble à l'auteur très nettement établie par une coupe où l'on voit le felsite franc se changer en felsite schisteux, puis en micaschiste; il y aurait passage graduel de l'un à l'autre.

B. *Schistes d'injection*, dans lesquels la structure zonée est due au parallélisme des veines d'intrusion :

Gneiss dioritique produit par des veines de diorite dans la diorite.

Gneiss granitique et dioritique provenant de veines de granite dans la diorite.

M. Callaway promet de donner des preuves plus évidentes de ce qu'il avance dans une note postérieure, mais il fait encore remarquer à l'appui de sa thèse que les roches gneissiques sont toujours associées à des roches ignées de même composition; le gneiss dioritique à côté des diorites, le gneiss granitique à côté du granite, le gneiss dioritique et granitique auprès des mélanges de granite et de diorite.

Les pressions qui ont causé ce métamorphisme se sont fait sentir antérieurement au Cambrien qui n'a pas été affecté par elles.

M. Mac-Mahon (757), s'occupant des gabbros du Cap Lizard,

n'admet pas que leur schistosité provienne de pressions sur la roche solidifiée, comme le voudrait M. Teall; pour lui, la schistosité est antérieure à la consolidation complète et provient de la pression subie par la roche imparfaitement consolidée ou semi-plastique.

M. Mellard Reade (759) a combattu la classification proposée par M. Hicks pour les roches de la vallée de Saint-Davids. Pour lui, ce que ce géologue appelle Dimétien, n'est autre chose qu'un granite éruptif et post-cambrien; pour placer cette roche à la base de l'Archéen, il faut admettre des failles ayant occasionné des rejets de plusieurs centaines de pieds; or, leur existence est loin d'être démontrée.

M. Mellard Reade ajoute qu'il y a des fragments de schistes cambriens pincés dans le granite, ce qui indique pour ce dernier un âge post-cambrien. Les différentes roches en contact avec le granite présentent les altérations que l'on est habitué à rencontrer au voisinage des roches éruptives.

Cette opinion serait aussi celle de M. Geikie.

Une nouvelle étude du bassin houiller du Warwickshire a conduit M. Strahan (762) à modifier l'opinion que l'on se faisait jusqu'à présent de la géologie de cette région. Les schistes qui supportent le Houiller ont fourni récemment à M. Lapworth des fossiles qui obligent à considérer ces couches comme appartenant au Silurien inférieur (Cambrien) et non pas au Houiller inférieur; par conséquent la concordance du Houiller avec les schistes qui les supportent n'est qu'apparente et non réelle. La base du Houiller est formée par un grès avec galets reposant sur la surface dénudée des roches du Silurien inférieur.

Il déclare ensuite que l'intrusion de certaines roches (diorites, etc.) dans la série ancienne est entièrement précarbonifère.

M. Reid (904) a étudié la flore du Forest Bed de Cromer, et il la rapporte au Pliocène le plus récent, tout en constatant son extrême ressemblance avec la flore actuelle.

On ne trouve guère que des fruits et des graines, et principalement dans les couches d'eau douce inférieures et supérieures; au contraire les couches d'estuaires situées entre les deux assises précédentes, et composées d'argile et de lignite, ne contiennent guère que des bois flottés.

Il donne des indications spéciales sur chaque gisement: Beeston, Runton, Cromer, Sidestrand, Trimingham, Mundesley, Bacton, Happisburgh, Pakefield, et il termine par la liste des espèces rencontrées (40 dicotylédones, 24 monocotylédones et 3 cryptogames).

M. Hull (886) indique l'existence de quelques blocs erratiques situés le long de la partie Est des Wicklow Mountains (Irlande) et composés de granite et de gneiss granitoïdes.

Ces blocs, dont quelques-uns atteignent de grandes dimensions, ne peuvent provenir d'aucun des glaciers locaux qui ont autrefois

rempli les vallées vers la fin de l'époque glaciaire et qui ont laisse de nombreuses moraines bien formées dans presque toutes les vallées importantes descendant de la chaîne de Wicklow. Ils ont été apportés, selon toute probabilité, par le vaste manteau de neiges perpétuelles et de glace qui couvrait tout ce district au moment le plus intense de la période glaciaire, et qui se dirigeait à l'Est dans la dépression occupée maintenant par les eaux de la mer d'Irlande.

M. Monck (897) discute les conclusions du Dr Croll sur l'époque des périodes glaciaires ; il croit que les dates indiquées par M. Croll (800,000 ans pour le maximum, 210,000 ans pour la dernière recrudescence) sont des dates beaucoup trop éloignées.

RUSSIE D'EUROPE

PAR M. A. PAVLOFF.

OUVRAGES GÉNÉRAUX, GÉOLOGIE DYNAMIQUE.

M. A. Karpinsky (1002-1002 *bis*) a développé d'importantes considérations sur l'histoire géologique de la Russie d'Europe à travers les âges géologiques. En exposant les données scientifiques les plus importantes, il trace la distribution des terres et des mers de la Russie d'Europe dans les différentes époques géologiques. Douze cartes accompagnant l'ouvrage, nous donnent le résumé de son contenu.

Le grand ouvrage de M. Dokoutchajeff ayant pour but les recherches géologiques et l'étude des sols du gouvernement de Nijni-Novgorod est achevé par deux grands volumes XIII et XIV (995 *bis* et 996) présentant le résumé des recherches ; ces volumes, quoique ne se rapportant qu'à un seul gouvernement de la Russie, touchent beaucoup de questions générales. Dans le volume XIII, nous trouvons la description détaillée des caractères physiques du gouvernement et l'exposé des phénomènes géologiques actuels, comme la formation des vallées, des ravins et des cavernes ; nous y trouvons aussi la description des dépôts fluviatiles, lacustres et autres, accompagnée d'une quantité d'observations et de notes intéressantes au point de vue géologique et géographique. Dans le volume XIV, M. Dokoutchajeff donne la classification des sols du gouvernement de Nijni-Novgorod, démontre la distribution géographique des différents groupes de sols et décrit les caractères et l'origine de chaque groupe. La classification des sols, proposée par M. Dokoutchajeff, peut être résumée de la manière suivante :

I. *Sols normaux*, représentant les horizons superficiels des roches plus ou moins modifiées par l'action de l'eau, de l'air et de la vie organique.

Classe A. Sols végétaux-terrestres : 1 Tchernozème des plateaux ; 2 Tchernozème des vallées ou des pentes douces ; 3 Sols passant au tchernozème ; 4 Sols passant aux argiles sableuses du Nord ; 5 Argiles sableuses du Nord ; 6 Sables argileux du Nord ; 7 Sables faiblement argileux ; 8 Sables des forêts.

Classe B. Sols marécageux terrestres.

Classe C. Sols marécageux typiques.

II. *Sols intermédiaires entre les sols normaux et anormaux.*

Classe D. Sols remaniés par l'eau (éluviales).

Classe E. Sols terrestres accrus par l'alluvion (recouvrant les parties basses des pentes).

III. *Sols anormaux* présentant des masses minérales remaniées et transportées.

Classe F. Sols alluviaux (limon fluviatile).

Pour les gouvernements baltiques de la Russie, nous avons une revue générale des minéraux et des roches publiée par M. C. Grewingk (1014, 1014 *bis*).

Les mouvements lents des lignes de rivage ont attiré l'attention de deux géologues russes. M. Rugewitsch (1026) a indiqué les traces de soulèvement récent des bords de la mer Noire, entre Noworossiisk et la rivière Agoura (à 7 kil. du village Sotchi). Ces traces se manifestent par la présence des calcaires percés de pholades à une distance assez considérable de la ligne du rivage, et par des galets trouvés à la hauteur de 15 mètres.

M. P. Wenukoff (1007) a fait savoir que les levés topographiques, récemment entrepris et exécutés en Finlande, prouvent que les côtes de la mer Baltique sont soumises à un soulèvement continu. Depuis 1815, plusieurs îles se sont transformées en presqu'îles. Les habitants montrent plusieurs endroits servant de pâturages et même de champs qui étaient, il y a quelques années, couverts d'eau.

M. A. Pavloff (1023) a décrit une grande faille à laquelle les montagnes des Gégoulis et la presqu'île de Samara doivent leur existence. La faille remonte à la période tertiaire et se dirige vers l'E.-N.-E. La carte et la coupe jointes à l'ouvrage démontrent les rapports mutuels des couches disloquées.

Groupe Paléozoique.

Système silurien. — Une des plus intéressantes découvertes a été faite par MM. F. Schmidt et A. Mikwitz dans la région silurienne de l'Esthonie ; c'est la découverte d'*Obolus monilifer*, Linars. et de *Paradoxides* (*Olenellus*) *Kjerulfi* dans les grès s'intercalant dans les horizons supérieurs de l'argile bleue qui forme la base du Silurien de l'Esthonie (1028, 1046). Cette découverte a permis de démontrer que la partie inférieure de l'argile cambrienne de l'Esthonie (argile bleue) correspond au grès à fucoïdes de la Suède; les horizons supérieurs de cette argile, contenant les couches sableuses avec *Obolus monolifer* et *Paradoxides Kjerulfi*, correspondent à la base de l'étage paradoxidien de la Suède et aux couches de Harlech de l'Angleterre; les sables sans fossiles recouvrant cette zone en

Esthonie, peuvent correspondre au reste de l'étage paradoxidien de la Suède et au Menevian group de l'Angleterre. Les grès à *Ungulites* de la Russie, servant de base aux schistes à *Dictyonema*, correspondront alors à l'étage olénidien de la Suède et aux *Lingula flags* de l'Angleterre.

Une autre découverte intéressante a été faite par M. A. Karpinsky (1037), qui a démontré la présence des couches siluriennes inférieures dans le gouvernement de Pskoff, considéré jusqu'alors comme formé par des assises dévoniennes et des dépôts post-tertiaires. Les couches siluriennes viennent au jour au bord du Lowate en aval du village de Kounitzi. On y voit une couche peu épaisse de calcaire glauconieux à *Orthis obtusa*, Pand. recouvrant le grès glauconieux ; au-dessous du grès, viennent les schistes alunifères (4 mètres d'épaisseur) recouvrant à leur tour le grès à *Ungulites* avec *Obolus*, *Keyserlingia* et une quantité de *Schmidtia celata*, Volb. Le grès à *Ungulites* repose directement sur l'argile bleuâtre dépourvue de fossiles, sans intervention de la série mixte des sables et des argiles qu'on observe dans le Silurien baltique. Les couches n'ont pas conservé leur position horizontale et présentent des plis à pentes douces. En aval de cet affleurement, on voit les couches horizontales du Dévonien supérieur au-dessous desquelles se montrent par places les couches siluriennes faiblement inclinées. Cette découverte montre que les couches cambriennes et siluriennes du gouvernement de Pskoff ont été disloquées et ont subi l'érosion avant le dépôt des couches dévoniennes qui forment la bande S.-E. du Dévonien russe. Cette conclusion est en parfait accord avec l'existence d'un autre affleurement des couches siluriennes qui est connu déjà depuis longtemps dans le gouvernement de Twer près de Wichnivolotchek au milieu du terrain carbonifère.

Quelques fossiles provenant du Silurien russe sont décrits par M. Cl. Schlüter qui les a trouvés dans des blocs erratiques à Sadewitz près d'Oels en Silésie (1044); ce sont *Domospongia silurica* et *Cœlocyathus socialis*. Le même auteur a décrit (1043) les restes d'*Archeocyathus* trouvés dans la même localité et provenant de la couche de Lyckholm qui, en Esthonie, forme le sommet du Silurien moyen ou du Silurien inférieur, si on considère les couches cambriennes comme formant un système indépendant.

Les couches paléozoïques de la Pologne ont été étudiées par M. A. Mikhalsky (1020) et par M. J. Siemiradzki. Le premier de ces géologues a conclu de ses recherches que, parmi les grès paléozoïques de la chaîne de Kielcé, il faut distinguer deux horizons : 1, les grès siluriens de Bokouvka à *Orthis moneta* (*Orthis kielcensis*) et *Orthisina plana* et, 2, les grès dévoniens à *Spirifer medialis* et *Chonetes sarcinulata* formant la base des calcaires du Dévonien moyen. M. J. Siemiradzki (1048) fait quelques remarques à propos des opinions de M. Mikhalsky et (1048 *bis*) décrit

plusieurs affleurements des schistes et des grauwackes siluriens au N. et au S. de Kielcé. Il indique aussi les relations des couches siluriennes et dévoniennes, en se basant sur ses propres recherches et sur les travaux de M. Mikhalsky.

Système dévonien. — M. Grewingk (1014*ter*) a fait une communication sur la structure géologique de la contrée traversée par les chemins de fer Riga-Walk-Pskoff et Walk-Dorpat. Ces voies ont traversé dans la plus grande partie de leur parcours la région des sables inférieurs du Dévonien russe; ce n'est qu'entre Riga et Wenden et entre Isborsk et Pskoff que viennent au jour les dolomies dévoniennes. M. Grewingk indique les traits du relief du terrain dévonien et les rapports de ce terrain avec les dépôts post-tertiaires qui le recouvrent.

M. Th. Tschernyscheff (1051) a démontré le changement de la position de la limite pétrographique entre la section argilo-sableuse et la section calcaire de la série dévonienne de la Russie. Près de Kholm et de Welikia Louki, la série calcaire se termine par les couches à *Spirifer Anossofi* — forme caractéristique de la zone supérieure du Dévonien moyen. Ces couches sont recouvertes par les argiles et les grès avec *Glyptolepis;* la limite pétrographique coïncide donc avec la limite supérieure du Dévonien moyen. Dans les autres localités (par ex. aux bords du Chelone), cette limite s'élève plus haut dans le Dévonien supérieur; dans la bande Sud-Est du Dévonien russe, cette limite pétrographique s'élève jusqu'au Carbonifère; au contraire dans le gouvernement de Saint-Pétersbourg et peut-être le long de la Dwina, cette limite s'abaisse dans le Dévonien moyen, dans lequel les deux séries argilo-sableuses du Dévonien russe se confondent dans la bande Nord-Est du terrain dévonien de la Russie.

Le même auteur a publié un important ouvrage sur les couches dévoniennes du versant occidental de l'Oural (1050). Cet ouvrage contient la description des couches accompagnée de profils, la description détaillée de la faune du Dévonien moyen et supérieur et la comparaison des zones développées dans l'Oural avec les zones correspondantes de la Russie centrale, de l'Europe occidentale et de l'Amérique.

Les couches dévoniennes de l'Oural ont été étudiées aussi par M. P. Nasaroff (1040 *bis*) qui a décrit les affleurements des environs du lac Koltouban dans l'Oural du Sud, et par M. A. Krasnopolsky (1038) qui a étudié les assises dévoniennes dans le domaine de Kynowskaïa à l'Ouest de la rivière Tchoussovaïa. Le système dévonien y est représenté par des schistes argileux, des grès et des calcaires contenant dans les horizons inférieurs : *Atrypa reticularis, A. aspera, Spirifer pachyrinchus, S. Murchisonianus*, et dans les horizons supérieurs : *Goniatites retrorsus, G. Ammon, Cardiola retrostriata, Rhynch. cuboides.* Les horizons les plus élevés de ces

calcaires pauvres en fossiles appartiennent peut-être au Carbonifère.

Systèmes carbonifère et permien. — M. S. Khitroffo (1016) a fait des excursions dans la région où se développe le calcaire carbonifère supérieur, dans la partie S.-E. du district de Podolsk. (gouvern. de Moscou). Il donne la description des affleurements qu'il a observés et les listes des fossiles qu'il a trouvés.

M. Alexandroff (1009 *bis*) a démontré l'existence du calcaire carbonifère supérieur sur la rive droite du Don en aval de Kremenskaïa. Le calcaire est riche en fossiles et surtout en fusulines. Plus en aval vers l'Ilowla le calcaire carbonifère se cache sous les couches crétacées supérieures.

Le système carbonifère du versant occidental de l'Oural a été étudié par M. A. Krasnopolsky (1038) qui a fait ses recherches sur la rive gauche du Tchoussovaïa (domaine de Kynowskaïa). Le système carbonifère y est représenté par les horizons suivants: 1, grès quartzeux contenant de la houille et argiles schisteuses à *Productus giganteus, Strept. crenistria, Allorisma regularis.* — 2, Calcaire carbonifère inférieur avec *Productus giganteus* dans les horizons inférieurs, et *Spirifer mosquensis* et *Prod. semireticulatus* dans les supérieurs. — 3, Calcaire carbonifère supérieur avec *Fusulina Verneuili, Rhynchonella pleurodon, Camaroph. plicata, Spiriferina Saranæ, Spirifer striatus, Prod. cora, P. semireticulatus*, etc.

Le système carbonifère est recouvert vers l'Ouest par les grès calcarifères et les conglomérats d'Artinsk, pauvres en fossiles (*Goniatites Artiensis, Orthoceras* sp., *Prod. longispinus, Stenopora columnaris*, restes de plantes mal conservés).

Le système permien a attiré l'attention de plusieurs géologues. M. A. Stouckenberg (1049) a étudié ce système dans les districts de Perm et d'Ossa et sur les bords de la Kama entre Perm et Sarapoul. Le système permien y est représenté par des grès, des conglomérats, des marnes et des argiles rouges avec du calcaire apparaissant sporadiquement dans les horizons supérieurs. Ces dépôts sont pauvres en fossiles, ce sont les restes de plantes qu'on y trouve le plus souvent. Dans les sables des horizons inférieurs de la série, on trouve *Nœggerathia expansa*, Br., *Calamites Cutorgœ*, Gein. et *Ortopteris Fischeri*, Br. Les fragments de troncs de *Peuce subtilis* Merkl. ne sont pas rares dans les grès et les conglomérats de tous les horizons. Aux environs d'Okhansk, M. Stouckenberg a trouvé en outre des parties du squelette d'un reptile et des empreintes d'*Anthracosia* sp. Les restes de plantes recueillis par M. Stouckenberg dans les couches permiennes et les couches d'Artinsk ont été étudiés par M. J. Schmalhausen (1045), qui a conclu de ses recherches que l'étage d'Artinsk, par la flore qu'il contient, est plus intimement lié au système permien qu'au système carbonifère.

Au Nord de la région permienne étudiée par M. Stouckenberg, entre la Kama et son affluent l'Inva, la même série permienne a été étudiée par M. A. Krasnopolsky (1039); elle y est représentée par des couches horizontales d'argiles et de marnes rouges et de grès gris. Ces couches recouvrent les grès contenant du cuivre et sont très pauvres en fossiles; on n'y rencontre que très rarement *Unio castor* et *Unio umbonatus*.

Les marnes bigarrées avec couches de gypse, de calcaire et de grès ont été observées par M. Nowakowsky (1021) sur la rive gauche de l'Oural, en amont du village de Guenwartzewskaïa et aux environs du lac d'Indersk.

M. A. Netchaeff (1020 *bis*) a publié les résultats des analyses chimiques des marnes bigarrées de Tchistopol et de quelques localités des bords du Volga. Ces analyses démontrent que toutes les marnes étudiées doivent être considérées comme des marnes dolomitiques.

M. V. Amalitzky (1035) a publié la description des dépôts permiens du gouvernement de Nijni-Novgorod. Il subdivise ces dépôts en deux groupes: groupe des grès marneux et groupe calcaire. Le groupe des grès marneux (marnes bigarrées) est caractérisé par la faune décrite par le même auteur en 1886 (v. Annuaire III, p. 532). Sans indiquer précisément la position de ce groupe dans le système permien, l'auteur le considère comme un faciès sableux de la mer permienne dont le faciès pélagique est représenté par le groupe calcaire. Ce groupe est subdivisé en 3 sections : la section supérieure avec *Turbonilla Altenburgensis* et *Aucella hausmanni*, se distingue par la prédominance des lamellibranches et des bryozoaires et correspond au Zechstein moyen de l'Allemagne; la section moyenne correspond au Zechstein inférieur de l'Allemagne, elle est caractérisée par *Prod. Cancrini, Strophalosia horrescens, Spirifer rugulatus, Solenuja biarmica, Allorisma elegans, Panopea lunulata;* la section inférieure est caractérisée par la prédominance des formes d'eau profonde, des brachiopodes et des fusulines. Quelques formes carbonifères sont associées à la faune permienne de cette section.

Le même auteur (1035 *bis*) a fait quelques remarques sur l'analyse de son ouvrage publié par M. S. Nikitin.

M. A. Pavloff (1023) a signalé la présence dans la partie N. E. du gouvernement de Simbirsk, des calcaires marneux et oolithiques à *Strophalosia horrescens* et *Athyris pectinifera*, qui recouvrent les marnes bigarrées sans fossiles.

Dans la partie sud du gouvernement de Simbirsk, les calcaires permiens et carbonifères ont été étudiés par le même auteur (1024) au point de vue stratigraphique. Ces calcaires sont venus au jour, grâce à une grande faille qui a provoqué la formation des montagnes des Gégoulis et de la presqu'île de Samara. Le calcaire à

fusulines qui forme les Gégoulis, se termine par une couche de calcaire silicieux à *Schwagerina princeps*. Ce calcaire s'abaisse vers le Sud et est recouvert par les calcaires bréchiformes, dolomitiques et oolithiques du Permien qui forment le bord Sud de la presqu'île de Samara.

M. S. Nikitin (1041) et M. Th. Tschernyscheff (1053) ont publié les résultats principaux de leurs recherches dans la région du développement des marnes bigarrées. M. Nikitin a étudié ces marnes dans le gouvernement de Samara et dans la partie Sud du gouvernement d'Oufa, et M. Tschernyscheff dans la partie Nord du gouvernement d'Oufa, le long des rivières Kama et Bélaïa.

Des renseignements fournis par ces géologues, il résulte que sous le nom d'étage des marnes bigarrées, on comprenait jusqu'à présent une série compliquée de dépôts géologiques, reposant sur le groupe calcaire-dolomitique qui correspond aux horizons inférieurs du Zechstein russe. La section inférieure de cette série marno-sableuse (marnes, grès, argiles et calcaires pénétrés de gypse) contenant la faune du Zechstein, est parallèle aux horizons supérieurs du Zechstein moyen de la Russie; les grès de cet horizon contiennent par places des minerais de cuivre et des restes de reptiles; cette section inférieure se termine par des couches grises calcaréo-marneuses renfermant encore la faune du Zechstein. L'âge permien de cette section de la série marno-sableuse de l'Est de la Russie est incontestable. La ressemblance des caractères pétrographiques des couches de cette série avec celles de la section supérieure de la série marno-sableuse, a fait naître une discussion sur le point de savoir si les marnes bigarrées de la Russie appartenaient au Permien ou au Trias. La section supérieure de la série marno-sableuse a un grand développement à l'Ouest de la rivière Oufa dans les gouvernements de Kazan et de Samara; les couches de cette section sont pauvres en fossiles et leur âge géologique ne peut être déterminé avec précision pour le moment. Ce fait et la nécessité de distinguer ces marnes bigarrées supérieures des marnes inférieures incontestablement permiennes, ont forcé M. S. Nikitin à créer pour eux le nom nouveau d' « étage tartarien » qui est subdivisé en deux groupes : groupe inférieur rose et groupe supérieur rouge.

Groupe Mésozoique

Système triasique. — M. A. Mikhalsky (1020) a démontré que les dépôts keupériens du versant méridional de la chaîne de Kielcé se distinguent nettement des dépôts correspondants du versant Nord par l'absence des couches lacustres riches en plantes fossiles; ils sont représentés par des couches marines et ressemblent aux depôts correspondants de la Haute-Silésie.

Système jurassique. — M. S. Nikitin (1061 *bis*) en étudiant une série de fossiles jurassiques de France et d'Angleterre, est arrivé à la conclusion que les formes du groupe de *Perisphinctes mosquensis* ne peuvent être considérées comme des formes caractéristiques pour la province boréale. Ce groupe, provenant du groupe de *P. aurigerus-curvicosta*, est bien répandu dans le Jurassique de l'Europe occidentale, comme le démontrent les collections et les dessins connus dans la littérature. Les représentants des genres *Cardioceras, Quenstedticeras* et *Cadoceras* sont, d'après l'auteur, les formes des plus communes dans le Jurassique de l'Ouest de l'Europe et par conséquent leur prédominance dans le Jurassique russe n'est pas un fait bien établi. M. Nikitin croit qu'aucun type de céphalopodes du Callovien et de l'Oxfordien russe ne peut donner des renseignements positifs pour la séparation de la zone boréale de celle de l'Europe centrale.

Le Jurassique de la Pologne a été l'objet des recherches de M. A. Mikhalsky (1020) et de M. G. Bukowsky (1055). Le premier de ces géologues a étudié le Jurassique du versant Sud de la chaîne de Kielcé; il a démontré que la série jurassique y commence par les argiles grises contenant des concrétions calcaires et les fossiles de la zone à *Park. Parkinsoni;* au-dessus, viennent les grès siliceux recouverts à leur tour par les calcaires blancs de la zone à *Peltoceras transversarium*. Cette série se rapproche par son développement, du Jurassique de la partie N. de la bande jurassique de Cracovie-Vielune, dont les horizons inférieurs ont plus de ressemblance avec le Jurassique de l'Allemagne du N. qu'avec le faciès de l'Allemagne du S. développé non loin de Cracovie.

M. G. Bukowsky (1055) a étudié les couches bathoniennes supérieures, calloviennes et oxfordiennes aux environs de Tchenstochoff. Ses observations sur les couches bathoniennes et calloviennes ont donné les mêmes résultats que ceux qui sont publiés par M. Mikhalsky dans ses comptes rendus préliminaires. Les couches oxfordiennes étaient l'objet principal des études de M. Bukowsky. La partie paléontologique de son ouvrage contient la description d'une quantité de fossiles qu'il a recueillis. Après avoir décrit la faune, l'auteur fait la comparaison de la série jurassique de Tchenstochoff avec celle des environs de Cracovie et démontre les relations des dépôts jurassiques de la Pologne avec ceux de l'Allemagne du Sud, de l'Allemagne du Nord et de la Russie.

M. Sibirtzeff (1062) a publié les résultats de ses observations sur le Jurassique du gouvernement de Nijni-Novgorod faites par lui-même et par les autres géologues qui étudiaient la géologie de ce gouvernement sous la direction de M. B. Dokoutchajeff. Le système jurassique du pays commence par le Callovien inférieur; il est représenté par des sables sans fossiles et par des argiles avec concrétions calcaires contenant des fossiles.

Le Callovien moyen est représenté par des marnes avec grains d'oolithe ferrugineuse, très riches en fossiles. Le Callovien supérieur manque et les marnes à *Stephanoceras coronatum* sont recouvertes directement par les argiles grises marneuses à *Cardioceras cordatum* et *Perisphinctes Martelli;* ces argiles sont recouvertes par des couches à *Cardioceras alternans* et *Olcosteph. stephanoides* suivies par la zone à *Oppelia* sp. et à *Hoplites eudoxus*. Les horizons supérieurs du Jurassique (étage volgien) sont mal conservés, on ne les voit que dans deux localités.

M. A. Pavloff (1023) a constaté la présence des couches calloviennes avec *Cardioceras funiferus* et *Cosmoc.* cf. *Galilaei* dans la partie Nord du gouvernement de Simbirsk à l'Ouest de la Swiaga.

Le même auteur (1024) a décrit les affleurements du Jurassique dans la presqu'île de Samara et près de Sysran aux bords du Krymza. Le Jurassique des bords du Krymza présente une ressemblance frappante avec celui du gouvernement de Nijni-Novgorod et de la partie N. du gouvernement de Simbirsk : à la base de la série jurassique, on observe le grès micacé sans fossiles, ce grès est recouvert d'une mince couche d'oolithe ferrugineuse à *Stephanoceras coronatum;* au-dessus de cette oolithe, on observe une puissante assise d'argile marneuse, représentant l'étage oxfordien et kimmeridgien (la zone à *Hoplites eudoxus* est bien développée et riche en fossiles.) L'étage volgien est formé à la base par les schistes bitumineux et les grès glauconieux à *Perisph. virgatus* et, au sommet, par le grès marneux à aucelles (zone à *Olcosteph. subditus*.)

Au Sud de Sysran, dans le gouvernement de Saratoff, le Jurassique a été étudié par M. J. Sinzoff (1064) qui a observé le long des petites rivières, les affleurements des argiles grises contenant : *Cardioceras cordatum*, *Cosm. ornatum*, *Quenstedtic. Lamberti*, *Peltoc. arduennense*, *Bel. Panderi*, *Bel. Zitteli*, *Gryphaea dilatata*, etc.

M. M. Nowakowsky (1021) a étudié les couches jurassiques de la région d'Ouralsk. Dans la partie Nord de la région et dans les montagnes d'Indersk, les schistes et les argiles à *Periph. virgatus* atteignent un grand développement; sur la rive gauche de l'Oural en amont d'Ouralsk, viennent au jour les grès contenant les fossiles caractéristiques du Callovien et de l'Oxfordien inférieur (*Cardioc. Chamousseti*, *Quenstedticeras Lamberti*, *Quenst. Leachi*, *Aspidoc. perarmatum*, *Gryphaea dilatata*, etc.) Ce dépôt est recouvert par le grès à aucelles.

M. A. Karitzky (1057) a fourni de nouveaux documents sur le Jurassique du gouvernement de Kieff. L'étude comparative des couches à *Macrocephalites* de Grigorowka et de Traktomirow a forcé l'auteur à y distinguer deux zones successives : *a*) zone à *Ca-*

doceras Elatmæ, et *b*) zone à *Perisphinctes Koenigi*. La première contient en outre *Macrocephalites macrocephalus* et *Cardioc. Chamousseti*, et la seconde *Perisphinctes* cf. *spirorbis* et *Cosmoceras Galilaei*. — *Cosmoceras Gowerianum* est commun à toutes les deux.

M. W. Sokoloff (1065) a décrit la faune des marnes de Théodosie en Crimée. Les formes les plus intéressantes de cette faune sont : *Olcostephanus*, *Theodosiæ*, Desh., *Hoplites Calisto*, d'Orb., *Aptychus punctatus*, Vol., *Apt. Beyrichi*, Opp., *Phylloc. ptychoicum*, Quenst., *Ph. serum*, Opp., *Haploceras carachtheis*, Leus., *H. elimatum*, Opp. Cette faune indique l'âge tithonique des marnes de Théodosie. D'après quelques observations et quelques découvertes paléontologiques, l'auteur croit possible de démontrer l'existence des couches correspondantes dans quelques autres localités de la Crimée.

Nous trouvons dans l'ouvrage paléontologique de Mlle Solomko (1066) quelques remarques sur l'âge géologique des couches coralligènes de la Crimée et sur les coraux jurassiques et néocomiens de cette région.

Système crétacé. — Aux environs de Briansk (gouvern. d'Orel) la section supérieure du Crétacé a été étudiée par M. S. Nikitin (1061), qui a décrit les argiles et les sables à phosphorites, couverts par les marnes blanches avec riche faune cénomanienne (*Exogyra haliotoidea*, Sow., *Exogyra conica* Sow., *Ostrea* aff. *vesicularis*, Reuss, *Ostrea canaliculata*, Sow., *Vola quinquecostata*, Sow., *Belemnitella plena*, Blainv., *Pecten laminosus*, Mant., *Pecten membranaceus*, Nils., *Pect. hispidus*, Goldf., *Rhynch. nuciformis*, Sow., etc.). Les marnes cénomaniennes sont recouvertes par une craie, dont l'âge géologique correspond au Cénomanien supérieur et au Turonien inférieur.

M. A. Mikhalsky (1020) a montré que les couches sableuses du Crétacé inférieur et les couches marneuses du Crétacé supérieur concourent à la constitution des plis méridionaux de la chaîne de Kielcé.

M. A. Pavloff a signalé l'existence d'une bande étroite de couches crétacées supérieures le long de la rive droite du Sysran (partie Sud du gouv. de Simbirsk) ; ces couches sont redressées et ont pris part à la formation de la flexure, qui sert de prolongement à la grande faille des Gégoulis (1024).

Le même auteur a étudié le système crétacé entre les rivières Swiaga et Soura (1023). Les argiles néocomiennes y sont recouvertes par le groupe argilo-sableux contenant de la phosphorite et correspondant à l'étage albien et en partie au Cénomanien. Au sommet de la série crétacée, on voit se développer deux horizons de la

craie séparés par les marnes siliceuses à *Avicula tenuicostata;* l'horizon inférieur de la craie contient une quantité de fragments d'*Inoceramus Brongniarti*, *cordiformis*, etc. (Craie à inocérames); l'horizon supérieur de la craie (Sénonien) n'est développé que par places. L'auteur a indiqué en outre les rapports stratigraphiques de ces couches avec les couches crétacées des gouvernements de Saratoff et de Koursk.

Le Crétacé de la partie N. du gouvernement de Saratoff a été étudié par M. J. Sinzoff (1064). Les marnes grises et blanches de la section supérieure du système et les sables et les argiles qui lui servent de base, ne s'y montrent au jour que dans les vallées des rivières qui traversent les couches tertiaires.

M. Alexandroff (1009 *bis*) a observé les couches crétacées avec *Bel. mucronata* et *Terebr. carnea* sur la rive droite du Don près de l'embouchure de l'Ilowla.

Dans la description géologique du pays entre le Don et le Volga publiée par M. L. Dru (1010), nous trouvons des indications intéressantes sur le système crétacé du pays. Le Crétacé supérieur forme la base des escarpements de la rive droite du Don, dont les sommets sont constitués par le Tertiaire inférieur. En aval de Mostovsky, on voit la craie blanche contenant quelques fossiles des zones supérieures du Sénonien et du Danien, entre autres beaucoup de fragments d'*Inoceramus*. La craie passe insensiblement à une gaize calcaréo-siliceuse et micacée, puis à des marnes gris-bleuâtre, renfermant à quelques mètres de distance des couches tertiaires, un banc de calcaire marneux avec une grande quantité d'*Ostrea vesicularis*, Lamk. En amont de Mostovsky, on voit affleurer un horizon supérieur du Crétacé, c'est le calcaire crayeux avec des espèces fossiles qui appartiennent aux horizons de la craie de Maestricht (quelques spongiaires, *Lima semisulcata*, Desh., *Rhynchonella* sp., *Pleurotomaria danica*, Leym., etc.)

M. Nowakowski (1021) a montré que les couches crétacées supérieures (craie blanche et marnes crétacées) atteignent un grand développement dans la région d'Ouralsk. Les argiles du Crétacé inférieur avec *Am. bicurvatus*, Leym. ne se laissent voir que très rarement dans les parties basses d'Obstchii Syrt. Le Crétacé supérieur forme des collines sur les rives de l'Oural, en aval et en amont de l'Ouralsk et aux bords de l'Outva. A l'Est de l'Oural, entre cette rivière et les montagnes de Mougodjars, le Crétacé supérieur forme plusieurs montagnes et même des petites chaînes de montagnes. Les fossiles ne sont pas nombreux dans ces couches, mais quelques formes caractéristiques pour le Sénonien comme *Bel. mucronata, Ostrea vesicularis*, *Micraster coranguinum* ne laissent aucun doute sur l'âge géologique du dépôt.

Groupe Cénozoïque

Système tertiaire. — M. A. Mikhalsky (1020) a étudié la série miocène dans la partie Sud de la Pologne. La série commence par le second étage méditerranéen, dont les couches pélagiques (argiles marneuses) contiennent beaucoup de pectens : *P. cristatus, P. Coheni, P. denudatus*), et les couches littorales sont représentées par les argiles à pleurotomes et les sables à *Ostrea crassissima* recouverts par le calcaire à *Lithothamnium ramosissimum*. Au-dessus du second étage méditerranéen vient la série gypsifère avec les grès à *Pecten Lilli* et *Modiola Hörnesi* à la base et les argiles gypsifères au sommet. La série gypsifère est recouverte par les sédiments sarmatiques qui n'ont qu'une très faible étendue.

La série tertiaire du gouvernement de Simbirsk se compose, d'après M. A. Pavloff, de tripolis à diatomées marines et de grès quartzeux et glauconieux contenant par places des moules, des mollusques et des fragments de bois silicifié (1023).

Dans la partie N. du gouvernement de Saratoff, les couches tertiaires (éocènes) sont représentées, d'après M. J. Sinzoff (1064), par les argiles glauconieuses qui passent aux grès argileux et sont recouvertes par les sables schisteux correspondant à l'horizon des concrétions sableuses de Kamichine (Karavaï); les sables sont recouverts à leur tour par des grès.

Le terrain tertiaire du pays étudié par M. L. Dru (1010) est composé de grès et de sables verdâtres micacés, presque dépourvus de fossiles. Dans la coupe de la rive droite de la Karpovka, il a trouvé un horizon fossilifère qui contient des moules intérieurs de gastéropodes et des dents de squales appartenant aux genres *Otodus, Lamna* et *Miliobates* et permettant de rattacher le dépôt à l'Eocène. La série tertiaire du pays se termine par des sables et des grès correspondant peut-être aux grès des Monts Ouchi (les oreilles) près de Kamichine.

L'auteur a recueilli dans ces grès une très belle empreinte de feuille de chêne, ressemblant à une forme du gisement de Gelinden, que l'on rapporte à la base de l'Eocène.

M. N. Nowakowski (1021) a observé des calcaires avec fossiles miocènes sur la rive gauche de l'Oural près du lac d'Indersk et un grès sans fossiles recouvrant la craie blanche sur le versant Sud d'Obstchii Syrt.

M. Kontkevitsch (1016 *bis*) a étudié la région du cours moyen de la rivière Ingouletz et de ses affluents gauches (les environs de Krivoï Rog). La série tertiaire de ce pays est représentée par les couches paléogènes, par l'étage sarmatique et par l'étage pontique.

Les couches paléogènes sont développées soit sous forme d'argile dure et de sable gris avec des restes d'éponges (*Spiculæ Spongiarum*) comme dans l'étage de Kharkoff, soit sous forme d'argile foncée, de lignite et de grès avec restes de plantes fossiles. Ces couches sont recouvertes par les calcaires, les grès et les argiles sarmatiques avec *Mactra podolica*, Eich. et *Tapes gregaria*, Partsch.

Au-dessus vient l'étage pontique (Pliocène), qui est composé de calcaire jaune poreux avec moules de *Congeria simplex*, Barb. et des mammifères : *Mastodon Borsoni* et *Rhinoceros Schleiermacheri;* ce sable n'est qu'un faciès d'eau douce de l'étage pontique. Dans un endroit près de Krivoï Rog, M. Kontkevitsch a trouvé une argile grise avec des coquilles d'eau douce et des diatomacées; cette argile correspondrait peut-être aux couches à paludines du bassin de Vienne. La série pliocène se termine par une argile brune avec des concrétions de marne, du calcaire et du gypse, mais sans fossiles.

M. J. van Beneden (1068 et 1069) a décrit quelques fragments du squelette d'un Cétacé (*Cetotherium Rathkei*) trouvés dans les couches tertiaires au pied du Caucase à l'Ouest de Wladikavkase et dans le lit de la rivière Koubane. Les couches à cétacés du Caucase peuvent être rapportées à la fin de l'époque où la Mer Noire se continuait vers le N. jusqu'à la Bavière et la Suisse et vers le Sud jusqu'à la Perse. A la même époque, d'autres cétacés remplissaient l'estuaire du bassin d'Anvers. Les cétacés de cette époque étaient très différents de ceux qui habitent à présent la Mer Noire et qui y sont venus de l'Océan Atlantique bien après la disparition des espèces autochtones.

M. N. Sokoloff (1070) a étudié les couches tertiaires et post-tertiaires sur les bords du Siwache et à l'Ouest de la rivière Molotchnaïa. Les bords septentrionaux du Siwache sont formés par des argiles post-tertiaires brun-rouge et grises contenant du gypse et du sel et presque dépourvues de fossiles. Tout le steppe entre Siwache et Melitopol est couvert par ces argiles au-dessous desquelles, au N. de cette ville, dans les ravins de la rive droite du Molotchnaïa, se montre au jour le calcaire de l'étage pontique avec *Cardium semisulcatum, Cardium subdentatum, Dreissena rostriformis, Dreis. novorossica;* ce calcaire est faiblement incliné vers le Sud. — Plus à l'Ouest, aux bords de Dnieper, M. Sokoloff a étudié les dépôts intermédiaires entre l'étage sarmatique et l'étage pontique. Ce sont des dépôts saumâtres et des couches d'eau douce avec *Dosinia exoleta, Scrobicularia tellinoïdes, Cerithium disjunctum, C. rubiginosum, Dreissena novorossica* et des petits gastéropodes des genres : *Neritina, Planorbis, Helix, Pupa.*

Le calcaire pontique se voit aussi au S. de Perekop et de Siwache, où il est incliné vers le Nord ; cela montre que ce calcaire forme un bassin à pentes douces au milieu duquel se trouvent Perekop, Siwache et Genitchesk.

M. K. Rugewitsch (1026) a étudié la coupe géologique que présente le bord de la Mer Noire entre Noworossiisk et Agoura. Ce rivage est composé de calcaires argileux, de marnes et de grès marneux ne renfermant que des traces d'algues caractéristiques du Flysch (*Caulerpa filiformis, Chondrites affinis*, etc). Ces dépôts, par leurs caractères pétrographiques et paléontologiques, correspondent, d'après l'auteur, au Flysch alpin.

M. D. Ivanoff (1015) démontre la grande ressemblance des dépôts du gouvernement de Stavropol avec les dépôts miocènes de la presqu'île de Kertch. La flore et la faune trouvées dans les dépôts situés près de la rivière Kalaous et celles du calcaire de Tchokrak, décrites par M. Andrussoff, sont les mêmes. Les caractères pétrographiques et paléontologiques permettent à l'auteur de diviser le deuxième étage méditerranéen du Caucase en deux parties. La supérieure (100 mètres) sableuse et riche en coquilles fossiles, l'inférieure (à peu près 100 mètres) composée principalement d'argiles schisteuses; elle n'est caractérisée que par des débris de poissons. Cet étage s'étend au moins jusqu'au Manytch et est recouvert plus au N. par l'étage sarmatique. Ce dernier peut être aussi subdivisé en deux parties : la supérieure composée de calcaires ou de sables et de grès, l'inférieure composée d'argiles schisteuses avec une couche très constante de marnes siliceuses et de gypse. La faune est différente dans ces deux subdivisions. La partie supérieure du deuxième étage méditerranéen et de l'étage sarmatique sont caractérisées par la grande quantité d'animaux d'eau douce qu'elles contiennent; les parties inférieures des deux étages sont caractérisées par leurs couches imperméables et par une quantité considérable de sels solubles, ce qui donne à leurs eaux un goût minéral amer.

M. Andrussoff (1067) a décrit une nouvelle espèce d'algue fossile *Acetabularia miocenica*, prenant une part importante dans la constitution du calcaire de Tchokrak sur la presqu'île de Kertch et du calcaire à *Ostrea digitalina*, *Pecten gloria maris*, etc., dans un ravin près du couvent de Saint-George, au Sud de Sébastopol. Ce calcaire est recouvert par le calcaire à *Helix* qui est surmonté par le calcaire sarmatique. Les schistes jurassiques traversés par des veines d'une roche massive, forment le soubassement du calcaire à *Acetabularia;* plus au N., vers le sommet du ravin, ce calcaire est en contact avec les falaises abruptes du calcaire jurassique.

Système quaternaire. — M. S. Nikitin (1005 *bis*) a publié la traduction allemande de son ouvrage sur les limites des traces de glaciers en Russie. Dans cet ouvrage, il a résumé les données de la littérature qui ont rapport à la limite de la distribution des blocs erratiques; la carte jointe à ce travail montre que cette limite est bien différente de celle qui a été tracée autrefois par M. Murchison sur sa carte géologique de la Russie.

Le même auteur a étudié les dépôts post-tertiaires entre les villes

de Briansk et Gomel et dans la région du Bas-Pripiate (1061). Il nie l'existence dans cette région des traces de deux glaciations séparées, comme le pense M. Gedroitz. Les dépôts post-tertiaires y sont représentés par des sables stratifiés à blocs erratiques, recouverts par des marnes glaciaires brun-rougeâtre. Les dépôts à blocs erratiques ne dépassent par les limites orientales de la partie N. du gouvernement de Tchernigoff; le long du cours supérieur du Desna, on ne les connaît qu'à 50-70 kilom. au N. de la ville de Briansk. Le lœss typique recouvre par places les marnes glaciaires et atteint un grand développement au delà de la limite Ouest de ce dépôt. Dans ses horizons inférieurs, le lœss devient plus sableux et plus stratifié.

M. F. Schmidt (1028, 1046), seul en 1886, et en compagnie de M. Wahnschaffe en 1887, a fait une excursion en Esthonie et en Livonie. Il a observé l'argile morainique, ayant une couleur gris-jaunâtre, lorsqu'elle recouvre le terrain silurien, et une couleur rougeâtre lorsqu'elle recouvre le grès dévonien. Les deux géologues ont étudié en Esthonie l'argile stratifiée post-glaciaire recouvrant l'argile morainique, et servant de substratum à des couches épaisses de sable et de gravier. Ce sable, en partant de « Glint » de Baltique, s'étend à quelques kilomètres dans l'intérieur du pays, en y recouvrant le calcaire silurien. Selon M. Wahnschaffe, ce sont les sables post-glaciaires marins correspondant au Mosand des géologues suédois. Dans la partie O. de l'Esthonie et sur l'île d'Oesel, une formation littorale avec *Ancylus* et *Limnaeus* a attiré l'attention des géologues; cette formation se trouve quelquefois en relation avec les vallées des rivières; dans d'autres localités, elle peut être mise en relation avec les lacs littoraux, qui y occupaient autrefois un grand espace.

En Esthonie et dans la partie N. de la Livonie, prédominent les plaines avec asars se dirigeant de N.-E. vers S.-O. Au N. de Dorpat, on voit les grand asars droits, dont l'origine ne peut être attribuée aux rivières glaciaires, comme on le fait, suivant M. Holst, pour les asars étroits et sinueux. La partie S.-E. de la Livonie présente le paysage morainique typique, la partie S.-O. (Suisse de Livonie) le paysage d'érosion.

M. S. Khitroffo (1016) a décrit les dépôts post-pliocènes de la partie Sud du gouvernement de Moscou; ce sont une argile grise stratifiée et une argile à blocs erratiques, parmi lesquels il y a beaucoup de silex avec des fossiles carbonifères.

M. Dokoutchaieff (995 *bis*) a publié un grand ouvrage sur les dépôts post-tertiaires du gouvernement de Nijni-Novgorod. Ces dépôts sont développés différemment dans les diverses parties du gouvernement; d'après cela, l'auteur subdivise le gouvernement en six régions : 1, la région du développement du sable inférieur à blocs erratiques, de l'argile diluvienne et du sable supérieur à blocs erratiques; 2, la région où manque le sable

supérieur ; 3, la région du sable inférieur à blocs erratiques ; 4, la région du développement de l'argile diluvienne ressemblant en partie au lœss et remplacée par places par les produits éluviaux ; 5, la région du lœss ; 6, la région des sables avec blocs erratiques à la surface (sables problématiques). L'auteur donne la description détaillée de chaque région. La modification la plus intéressante de ces dépôts est sans doute l'argile diluvienne ressemblant au lœss ; selon M. Dokoutchaieff elle a dû son existence aux procédés secondaires, au travail des eaux météoriques qui ont agi sur le dépôt morainique normal, en le décalcifiant et en transportant la chaux carbonatée dans les horizons inférieurs du dépôt. Outre cette formation, on observe dans la même région des masses semblables au lœss, qui ne sont que le produit d'altération sur place des marnes sous-jacentes. Le lœss proprement dit est considéré par M. Dokoutchaieff comme le produit du ruissellement d'eaux pluviales.

M. A. Pavloff (1023) a étudié les dépôts post-tertiaires près de la limite S.-E. de la distribution de l'argile morainique de la Russie, dans la partie N. du gouvernement de Simbirsk. Il a décrit la limite et les caractères d'une large bande sableuse qui se dirige de l'Ouest à l'Est, en longeant la vallée d'Alatyr et les petites rivières Besdna et Karla et atteint les bords de la Swiaga près de Bouinsk. Ces sables sont déposés, selon l'auteur, par les rivières de l'époque glaciaire, arrêtées par les glaces continentales et forcées de changer de direction en les contournant. Dans les vallées des petites rivières qui traversent la contrée au Sud de ces sables, on observe du gravier et des limons riches en ossements d'*Elephas primigenius* et d'*Equus*.

Le même auteur (1024) décrit le lœss des environs de Sysran, en le considérant comme le produit éluvial du limon fluviatile et fait quelques remarques sur l'origine des différentes argiles superficielles du pays.

M. J. Sinzoff (1064) a étudié la limite E. du dépôt morainique dans les gouvernements de Saratoff et de Penza. La limite des blocs erratiques commence non loin de la ville de Penza et se dirige vers le Sud dans la région de la Medweditza. Les blocs erratiques près de la limite E. de leur distribution apparaissent sous forme de petits galets dispersés dans les champs. Presque tout le pays est recouvert par le lœss renfermant par place des débris de mammouth et de rhinocéros.

Les alluvions post-tertiaires de la région du Don et du Volga près de Tsaritsine sont décrites par M. Dru (1010).

Les argiles post-tertiaires, formant les bords septentrionaux de la mer Noire et le steppe entre Siwache et Mélitopol, sont décrits par M. Sokoloff (1070).

Quelques documents nouveaux ont été publiés sur les dépôts post-tertiaires de la Russie de l'Est, dont une partie considérable était occupée autrefois par le bassin Aralo-Caspien ; cette région est caractérisée par l'existence de terrasses bien développées dans les vallées des rivières. Les terrasses des vallées de la Kama et de ses affluents ont été étudiées par MM. Netchæff, Tschernyscheff, Stouckenberg et Krasnopolsky. M. Netchaeff a étudié les terrasses aux environs de Tchistopol (1020 *bis*) ; elles sont formées par des argiles sableuses brun-jaunâtre avec des couches intercalées de sable et de gravier ; les fossiles suivants ont été trouvés dans ces couches : *Dreissena polymorpha*, *Pisidium pontinale*, *Paludina achatina*, *P. impura*, *Hydrobia caspia*, *Limnæus fuscus*, *Helix pulchella*.

M. Th. Tschernyscheff (1053) a étudié les terrasses de la partie moyenne du cours de la Kama et le long de la Belaïa. Elles y sont formées par des argiles stratifiées et des sables avec *Paludina*, *Planorbis*, *Limnæus*, etc., recouverts par places par des dépôts non stratifiés avec *Helix*, *Pupa*, *Succinea*. L'auteur a constaté en outre la présence, dans la région de la Belaïa, d'argiles marines avec *Dreissena*, *Corbicula*, *Cardium*, *Hydrobia*. Il a observé ces argiles entre la ville de Menselinsk et Tchelny près d'Atassewo. Ces couches marines sont la continuation des dépôts développés dans le gouvernement de Samara et prouvent que le bassin Caspien remplissait les larges vallées et les grandes dépressions produites par les dénudations antérieures, et se continuait vers le Nord jusqu'au parallèle de l'embouchure de la Belaïa.

M. A. Stouckenberg (1049) a étudié les terrasses de la vallée de la Kama entre Perm et Sarapoul. La terrasse supérieure consiste en sables et argiles avec ossements de mammouth et d'autres mammifères post-tertiaires. La terrasse s'élève jusqu'à la hauteur de 32 mètres au-dessus du niveau de la rivière ; on y observe encore une seconde terrasse s'élevant jusqu'à 6 mètres, et une plaine alluviale moderne.

M. Krasnopolsky (1039) a fait connaître les dépôts post-tertiaires de la contrée se trouvant au Sud de la rivière Inva (gouvernement de Perm). Il y a observé des argiles morainiques à blocs de grès quartzeux, de quartz, de calcaire blanc siliceux contenant *Productus semireticulatus*, *Spirifer striatus*, *Fusulina Verneuili*, *Schwagerina princeps*, etc. Ces argiles morainiques sont puissamment dénudées, et ne se sont conservées que sur les hauteurs. Dans les vallées, on voit les terrasses composées de l'argile brun-jaunâtre ressemblant au loess ; cette argile contient des ossements de *Mammouth*, de *Bos* et autres. Les sables et les graviers lui servent de base.

M. A. Saytzeff (1026 *bis*) a décrit les sables aurifères de l'Oural moyen ; ils se rencontrent dans la région des schistes cristallins et

des roches schisto-granitiques. L'auteur y distingue deux horizons : le supérieur argileux et l'inférieur sableux contenant de l'or. Les ossements d'*Elephas primigenius* et d'autres mammifères se rencontrant dans les horizons supérieurs, indiquent qu'ils appartiennent au Post-pliocène. L'auteur considère ces sables aurifères comme une formation locale, en rapport avec les veines de quartz aurifère et avec les roches qui sont développées dans cette région.

SCHISTES CRISTALLINS

M. A. Karpinsky (1036) a publié les résultats très intéressants de ses recherches sur les roches métamorphiques du versant oriental de l'Oural, près du village de Baïevskae. Le long de la rivière la Bagrianka, s'étendent les affleurements des dépôts normaux et métamorphisés du système carbonifère, interrompus par places par des roches d'âge et d'origine problématique.

Les schistes argileux calcarifères de la section supérieure de la série carbonifère sont métamorphisés en calcaire schisteux et en marbre, leur substance charbonneuse s'est transformée alors en graphite. La roche métamorphisée contient par places, beaucoup de grenat, du mica noir et du quartz (schiste calcaréo-micacé), et en même temps des restes de crinoïdes fossiles. Près du village de Brioukhanowo, le grès de la section inférieure de la série carbonifère peu métamorphisée contient des individus épars et des groupes stellaires d'amphibole; la même roche plus métamorphisée contient beaucoup d'amphibole et prend l'apparence de la diorite; elle renferme en outre du plagioclase, de l'orthoclase et un minéral micacé, surtout dans les roches qui ont été argileuses. L'argile schisteuse et charbonneuse de la même section est métamorphisée en schiste graphitique; cette roche ne contient plus de substance charbonneuse amorphe, mais elle est riche en empreintes de plantes: *Stigmaria ficoïdes*, *Lepidodendron glincanum*, *Sphænopteris rutæfolia*, *Ancimites* sp.

M. E. Fedoroff (1031) a étudié les schistes cristallins de l'Oural du Nord. Il distingue parmi les schistes: 1) les vrais schistes métamorphiques, et 2) les schistes verts (grünschiefer) en partie amphiboliques, qu'il considère comme des produits dynamo-métamorphiques des roches massives : syénites, diorites, etc., dont les éléments minéralogiques sont plus ou moins transformés en matière microclastique. L'auteur désigne ce mode de transformation par le terme « pulvérisation » (Zerstaubung) et distingue 3 types de roches selon le degré de cette pulvérisation. Ce sont: 1° les pseudo-schistes; 2° les pseudo-porphyroïdes; et 3° les schistes pseudo-felsitiques.

M. A. Saytzeff (1026 *bis*) a étudié les schistes cristallins et les roches massives dans l'Oural moyen, dans la région du cours supérieur des Tchoussowaïa, Issete et Taguile ; il en a montré la distribution et décrit les groupes suivants de roches : 1) roches granito-gneissiques; 2) schistes cristallins; 3) diorites, diorite augitique et amphibolite ; 4) gabbros, gabbros à ouralite ; 5) roches diallagiques, actinolito-diallagiques, enstatiques et actinolitiques ; 6) péridotites et gabbros à olivine; 7) norites; 8) porphyrites à ouralite; 9) porphyres quartzifères.

M. Mikluka-Maclay (1004) a décrit les gneiss de Volhynie, dans lesquels il a observé le remplacement de la biotite par le feldspath et le quartz.

M. Makeroff (1019) a fait une communication sur la structure des calcaires métamorphiques de l'île de Joensun.

ROCHES ÉRUPTIVES

M. A. Lagorio (1017 *bis*) donne la description des roches éruptives de la Crimée et fait quelques remarques sur la classification de ces roches en général. Il distingue 3 groupes de roches éruptives : 1) Batholithites (correspondant aux « Tiefengesteine » de M. Rosenbuch); 2) Laccolithites (roches de profondeur moyenne, mésozoïques pour la plupart) et deikites (Ganggesteine) ; et 3) Laves (Ergussgesteine). Les laccolithites constituent, d'après M. Lagorio, un groupe indépendant comme les deikites; ce sont des roches facilement altérables, provenant d'un magma acide difficilement fusible et épais. Les roches étudiées par M. Lagorio sont groupées en 4 types. 1) Les roches des environs de Balaklava : granite à mica noir, se montrant dans un petit affleurement sur la route de Sébastopol à Tchetal-Kaia; l'apparition de cette roche a eu lieu à la fin de la période jurassique ou au commencement du Crétacé. Avec le granite à mica noir, on voit affleurer le granite à amphibole, la granitite, le porphyre granitoïde et la diorite quartzifère ; (ce sont les meso-nevadites, meso-liparites et meso-dacites selon la nomenclature de M. Lagorio) ; 2) les roches des environs de Soudak appartenant aux limbourgites trouvées en blocs détachés ; 3) les roches du Caradag près de Théodosie ; on y voit une roche andésitique, traversant le calcaire du Jurassique supérieur ; 4) les roches de Castel, d'Ouraga, de Tchalmy-Bouroune, d'Aïou-dag ressemblant extérieurement aux diorites et aux diabases quartzifères. Quant au rôle géologique des roches éruptives de la Crimée (à l'exception de la roche du Caradag), M. Lagorio les considère comme des laccolithes qui se sont introduits dans les schistes mésozoïques ; cette injec-

tion a eu lieu après l'époque de la formation du calcaire coralligène jurassique de Jaïla.

M. T. G. Bonney (1030) décrit des spécimens de roches provenant de quelques sommets du Caucase, savoir Tautenuld, Guluku, Elbruz. Les roches de Tautenuld et de Guluku ont été apportées par M. Donkin de son expédition de 1886; ce sont des micaschistes à grenat, des roches à plagioclase et épidote, une roche micacée granitoïde, une roche granitique à plagioclase et grenat. La structure des roches démontre que celles-ci, après qu'elles sont devenues cristallines, ont subi une grande pression, dont l'action était plutôt régionale que locale; cette pression provoqua l'écrasement des parties constitutives et la formation de quelques altérations minérales. La roche du sommet de l'Elbruz a été rapportée par M. Walker qui a fait l'ascension de ce cône volcanique en 1874. Cette roche doit être considérée comme une andésite à amphibole.

M. Loewinson-Lessing (1032) a décrit la diabase-vitrophyrite ou diabase-porphyrite microlithique (sordawalite), qui forme un filon dans l'amphibolite de Sordawala en Finlande. L'auteur distingue plusieurs variétés de la roche bien caractérisées par des différences de structure dépendant du degré de cristallisation de la masse; la partie intérieure du filon consiste en diabase-vitrophyrite microlithique; la partie extérieure est formée par les variétés hyalines de la roche, les parties intermédiaires sont composées par différentes variétés sphérolithiques.

M. C. Vogdt (1033) a décrit les porphyrites à diabase des environs de Petrosawodsk et a fait l'étude de l'altération des minéraux qu'on y observe.

ALLEMAGNE

Par M. Em. Haug.

GÉNÉRALITÉS.

Division de l'Allemagne en régions géologiques.

M. A. Penck (1095) vient de terminer la publication de son grand ouvrage géographique sur l'empire d'Allemagne. Ce travail, fait par un éminent géographe doublé d'un géologue, forme la première partie du 2e volume d'une grande publication qui paraît sous la direction du professeur Kirchhoff et sous le titre de « Unser Wissen von der Erde » (Nos connaissances sur le globe). C'est un ouvrage analogue à la Géographie d'Elisée Reclus, qui comprendra, comme celle-ci, la description de toute la terre. Il est accompagné de nombreuses figures et de gravures hors texte.

La partie relative à l'empire d'Allemagne est précédée d'une esquisse de l'Europe centrale, due également à la plume de M. Penck. Dans cette esquisse, l'auteur rappelle, dans ses grandes lignes, l'histoire géologique de la région. Plusieurs cartes de l'extension des mers aux époques géologiques accompagnent le texte ; on pourrait leur adresser quelques critiques de détail, mais elles sont plus conformes aux nouvelles données de la science que toutes celles que l'on trouvait dans de précédents ouvrages de vulgarisation. Sur chaque carte, des hachures spéciales indiquent l'étendue des principales transgressions. En outre, nous trouvons dans l'esquisse de M. Penck une carte de l'extension des dépôts houillers et une carte de l'extension des glaciers à l'époque glaciaire.

M. Penck étudie l'empire d'Allemagne région par région, les limites de chacune sont strictement basées sur la constitution géologique; c'est, à notre connaissance, la première fois qu'un pareil essai est tenté pour la description géographique d'un grand pays. Nous n'avons à nous occuper ici que des chapitres relatifs au mode de formation géologique des diverses régions. Nous ne pouvons donner que le canevas de ces chapitres, une analyse plus détaillée serait sans intérêt, en l'absence de figures.

Première région : « *Vorland* » *alpin*. Par suite des limites politiques de l'Empire, cette région se trouve être plus ou moins artificielle, car elle englobe, outre la plaine du Danube, qui borne au Nord les Alpes, une partie des Alpes calcaires elles-mêmes (Alpes algoviennes, Alpes bavaroises, Alpes de Kitzbüchl et Alpes de Berchtesgaden). En outre M. Penck range dans le « Vorland » le Böhmerwald. Voir la carte schématique de la région à la page 135.

Deuxième région : *Région du Sud-Ouest.* (« südwestdeutsches

Becken »). Cette région comprend la vallée du Rhin (« oberrheinische Tiefebene ») avec les chaînes jumelles qui la limitent ; le plateau souabe et franconien, composé d'une terrasse jurassique, — le Jura souabe et franconien, — d'une terrasse keupérienne et d'une terrasse de Muschelkalk adossée à l'Odenwald et à la Forêt-Noire ; le plateau lorrain et les collines du Palatinat avec le bassin tertiaire de Mayence. Voir la carte schématique à la page 209.

Troisième région : *Chaînes de l'Allemagne centrale* (« Mitteldeutsche Gebirgsschwelle »). Cette région, la plus importante et la plus intéressante au point de vue géologique, peut être divisée en plusieurs sous-régions dont les limites se voient fort bien sur la carte schématique de la page 285. Le chapitre relatif à l'origine de cette région est un des plus remarquables du volume. M. Penck esquisse dans ses grandes lignes les caractères d'un ancien système de chaînes paléozoïques, qui occupaient presque toute l'étendue de l'Allemagne actuelle, et qui présentaient un caractère analogue à celui de la chaîne des Alpes, c'est pourquoi l'auteur leur donne le nom d'Alpes de l'Allemagne centrale (« mitteldeutsche Alpen »); elles étaient dirigées du S.-O. au N.-E. Leur plissement est antérieur au dépôt du Rothliegendes, car ce terrain est partout, sauf dans le bassin de Saarbruck (*), en transgression sur le Carbonifère ; la mer qui le déposait a raviné et nivelé le relief préexistant, et les dépôts se sont formés aux dépens des roches primitives et paléozoïques qui constituaient les chaînes. Les terrains secondaires sont venus se déposer uniformément et en concordance parfaite sur ce fond paléozoïque. Si par la pensée on enlève ce recouvrement secondaire, on peut reconstruire la carte géologique de l'Allemagne centrale à la fin de l'époque houillère, comme l'a fait M. Penck à la page 311 de son volume.

Ce n'est qu'à l'époque tertiaire que la couverture secondaire de l'Allemagne centrale a subi les dislocations qui ont ébauché les grands traits de son relief actuel. Les massifs anciens du Harz et du Thuringerwald ne doivent leur caractère de chaîne qu'à l'effondrement des couches secondaires tout à l'entour, effondrement qui a eu pour conséquence de faire réapparaître ces massifs précédemment recouverts de sédiments. M. Penck se base sur les dislocations post-secondaires pour établir ces sous-régions ; la carte des fractures qui ont affecté l'Allemagne centrale, qu'il donne à la page 313, est donc du plus haut intérêt. La carte schématique de la page 285 donne l'extension des sous-régions.

Dans les *chaînes schisteuses rhénanes* (Hundsrück — Taunus, Eifel — Westerwald — Hautes-Faignes — Sauerland), les plissements anciens et les dislocations tertiaires sont disposées du S.-E. au N.-O. La région est limitée par des failles sur presque tout son pourtour, les bassins de Trèves, de Neuwied et du Bas-Rhin sont des aires d'effondrement, coupées comme à l'emporte-pièce dans le massif ancien. Les fractures ont été accompagnées dans l'Eifel d'émissions volcaniques, dont l'extension est figurée sur une carte hors texte.

(*) Et, d'après M. Eck, également dans la Forêt-Noire.

Vers l'Est, les chaînes schisteuses rhénanes sont séparées des *montagnes de la Hesse* par une faille dirigée du Nord au Sud. C'est ce système de dislocations qui prédomine dans cette nouvelle région; on doit le considérer comme le prolongement des fractures qui ont donné naissance à la vallée du Rhin. Les montagnes de la Hesse comprennent, pour M. Penck, l'Odenwald, le Spessart, la Forêt de Hesse (« Hessisches Waldgebirge »), chaîne limitée à l'Ouest par la dépression hessoise et à l'Est par la dépression de Gœttingue. La région se compose donc d'une bande surélevée, limitée par deux zones affaissées, le tout constituant une zone effondrée linéaire, située entre deux massifs restés en place, les chaînes schisteuses rhénanes et les montagnes de la Thuringe. Des éruptions volcaniques ont accompagné les fractures donnant naissance aux massifs isolés du Vogelsgebirge, de la Rhön, du Knyll, du Meissner et du Habichtswald, surajoutés à la plaine tertiaire.

La *Thuringe* constitue la 3e sous-région, elle se compose de deux bandes surélevées ou « Horsts », le Harz avec le Mansfeld et le Thuringerwald avec le Frankenwald et leur « Vorland », et d'un bassin affaissé situé entre les deux chaînes. Dans cette sous-région, les plissements anciens ont la même direction que dans les chaînes schisteuses rhénanes, tandis que les fractures tertiaires ont la direction hercynienne, c'est-à-dire du N.-O. au S.-E. Le Harz est un môle plus ou moins isolé, le Thuringerwald par contre, est un appendice du massif de Bohême, il sépare comme un coin la Franconie de la Thuringe. Le bassin de la Thuringe lui-même a été affecté par de nombreuses failles hercyniennes, accompagnées de la formation d'anticlinaux et de synclinaux résultant de la compression produite lors de l'affaissement des compartiments de couches.

M. Penck appelle *collines sub-hercyniennes* les chaînes parallèles au Harz et au Thuringerwald qui limitent au Sud la plaine de l'Allemagne septentrionale. Elles présentent des dislocations orientées comme précédemment et de même origine.

Postérieurement à la formation des bandes surélevées dans la région de l'Allemagne centrale, la mer oligocène a fait son irruption dans les bassins affaissés et y a laissé de puissants dépôts, disloqués eux-mêmes par des accidents postérieurs. Seul le bassin de Münster en Westphalie est de formation plus récente, car il n'a probablement jamais été envahi par les eaux tertiaires. Il sépare les collines subhercyniennes des chaînes schisteuses rhénanes.

4e région : *Bordure septentrionale du massif de la Bohême.* Le massif ancien de la Bohême est limité par des fractures périphériques (v. la carte schématique à la page 423); notamment dans le Nord, des dislocations parallèles à celles-ci, ont donné lieu à une dénivellation entre les parties centrales de la Bohême et la bordure du massif, les chaînes de l'Erzgebirge, de la Lusace et des Sudètes acquérant ainsi leur individualité.

L'*Erzgebirge,* avec ses deux annexes, le Vogtland et le Mittelgebirge saxon, est constitué essentiellement par des couches du terrain primitif orientées du S.-O. au N.-E., les cassures postérieures présentent la même orientation.

Entre l'Erzgebirge et le plateau de Lusace, sont interposées des couches crétacées non plissées, à travers lesquelles l'Elbe s'est frayé un passage; c'est la Suisse Saxonne.

Dans le *Plateau de Lusace* la direction des couches est O.-N.-O.— E.-S.-E., la dépression de la Neisse sépare cette région des *Sudètes*, où la direction tend à devenir N.-O. — S.-E., les cassures postérieures présentent la même orientation. M. Penck distingue les parties suivantes dans les Sudètes : le Riesengebirge, les Sudètes moyennes, le Gesenke et les contre-forts.

Quelques coupes très claires accompagnent la description de ces chaînes, comme pour toutes les régions dont il a été question, mais nous aurions aimé avoir des détails plus précis sur la structure orographique et géologique si compliquée des Sudètes moyennes.

Le *Plateau de la Haute-Silésie* fait face aux Sudètes, dont il est séparé par le *bassin silésien*. Il doit être considéré comme faisant partie de la grande aire tabulaire russe, dans laquelle les couches paléozoïques n'ont pas subi de plissements et ont conservé, plus ou moins, leur position horizontale. Le Bathonien est ici en transgression sur le Trias, et le Cénomanien en transgression sur le Jurassique supérieur.

5e région : *Plaine de l'Allemagne du Nord*. La plaine de l'Allemagne septentrionale touche au Sud, dans sa partie occidentale, à la 3e région, dans sa partie orientale, à la 4e. Géographiquement la Hollande en fait partie et les limites orientales, vers la plaine sarmatique, n'existent pas.

M. Penck admet plusieurs sous-régions (v. la carte à la page 473):

Région des grandes tourbières, limitée à l'Est par le cours du Weser et de l'Aller, au Sud par les chaînes de l'Allemagne centrale ;

Région des chaînes limitantes (« Grenzrücken »), comprenant une série de collines orientées en général du N.-O au S.-E : Lüneburger Heide, Fläming, collines de la Basse-Lusace, Katzenberge, Trebnitzer Berge ;

Région des grandes vallées, comprenant le bassin du Havel et de la Sprée, la partie moyenne des bassins de l'Oder, de la Warthe et de la Vistule, ou bien les régions politiques du Brandebourg, de Posen et de la Pologne ;

Plateau des lacs : plateau peu élevé couvert de petits lacs, s'étendant dans le Schleswig-Holstein, le Mecklembourg, la Poméranie, la province de Prusse ;

Finalement la *zone des îles de la Baltique occidentale* et la *terrasse baltique orientale*.

Dans une carte idéale, l'auteur cherche à reconstituer le sous-sol de l'Allemagne du Nord avant son recouvrement par les dépôts tertiaires et quaternaires. Il admet l'existence d'une série de dislocations parallèles à celles qui ont donné naissance aux collines sub-hercyniennes et aux Sudètes. Cette reconstitution est forcément purement hypothétique, car les affleurements de terrains primaires et secondaires sont très restreints dans la plaine de l'Allemagne septentrionale et tout à fait isolés les uns des autres.

Résumé des discussions relatives à l'origine des Vosges et de la Forêt-Noire.

La question de l'origine des Vosges, qui, depuis les travaux de MM. Bleicher et Benecke, semblait tranchée et n'avait plus été touchée, est devenue depuis peu une des questions brûlantes de la géologie de l'Europe, grâce aux théories de M. Suess, émises dans son ouvrage « das Antlitz der Erde » et aux vives critiques dont elles ont été l'objet l'année dernière de la part de M. de Lapparent. Nous allons essayer de résumer l'état actuel de la question, nous basant sur les articles de MM. Suess, de Lapparent (134), Bertrand (98), Steinmann (1101), van Werveke (1113, 1149), Andreæ (1075, 1076).

Voyons d'abord l'ancienne interprétation de l'origine des Vosges et de la Forêt-Noire, due à Elie de Beaumont. Pour cet illustre géologue, le dépôt du grès des Vosges fut suivi, à l'endroit où se trouve actuellement la vallée du Rhin, d'un bombement qui donna naissance à une voûte extrêmement surbaissée, dont l'axe était dirigé du Nord au Sud. Ce bombement fut aussitôt suivi de l'écroulement de la clef de la voûte, qui donna naissance à la plaine du Rhin, « flanquée de part et d'autre par ses culées restées en place, de manière à former sur ses flancs deux escarpements ruineux en regard l'un de l'autre ». Le soulèvement de la voûte et son écroulement auraient donc eu lieu entre le dépôt du Grès vosgien et celui du Grès bigarré, qui, d'après Elie de Beaumont, se trouveraient en plusieurs endroits en discordance. Les travaux de MM. Bleicher, Laspeyres, Lepsius et surtout ceux de M. Benecke ont prouvé d'une façon tout à fait péremptoire (*) que la formation des Vosges et de la Forêt-Noire est postérieure non seulement au Trias, mais encore au Jurassique, ces terrains formant avec le Grès vosgien une série concordante ininterrompue, dans laquelle il n'y a pas de place pour un soulèvement quelconque. Nous n'insisterions pas sur cette question de l'âge des Vosges, qui paraissait vidée depuis longtemps, si M. de Lapparent, dans une conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre, dirigée contre les tendances de M. Suess, tendances sur lesquelles nous aurons à revenir tout à l'heure, ne s'attaquait pas directement à la manière de voir qui consiste à considérer la formation des Vosges comme post-jurassique. « On s'explique même difficilement, dit-il, comment cette assertion, que toute l'épaisseur de la formation jurassique était originalement superposée au massif vosgien, a pu se rencontrer sous la plume d'un géologue ». M. Neumayr a pourtant, dans un beau mémoire sur la distribution géographique du système jurassique (v. Annuaire 1886, p. 236), qui paraît avoir passé com-

(*) Nous ne voyons plus guère en Allemagne que MM. Vogelgesang à Mannheim et Platz à Carlsruhe qui soient restés fidèles à l'idée d'Elie de Beaumont que les Vosges et la Forêt-Noire se soient formées entre le dépôt du Grès vosgien et celui du Grès bigarré.

plètement inaperçu de M. de Lapparent, rendu au moins très probable le recouvrement non seulement des Vosges et de la Forêt-Noire, mais encore de toutes les chaînes de l'Allemagne centrale par les mers jurassiques. Pour le Trias, M. de Lapparent paraît concéder le recouvrement, quoiqu'il ne soit pas très explicite à ce sujet. Et pourtant dans une nouvelle note (Bull. Soc. géol. T. XVI, p. 182), il parle de l'action torrentielle si bien mise en évidence par les allures du conglomérat du Grès vosgien. Le conglomérat proviendrait donc de la destruction du massif vosgien, et les Vosges auraient été émergées lors de son dépôt. Or, il est à remarquer que les galets qui le constituent ne contiennent pas une roche vosgienne et que ses allures sont absolument indépendantes de la direction actuelle des Vosges, son épaisseur allant en diminuant vers le Nord, tandis que vers le Sud il prend un développement colossal, qui autorise à croire que les vagues de la mer du Grès vosgien déferlaient avec violence contre une côte composée de roches quartzitiques située au Sud du massif actuel et disparue aujourd'hui jusque dans ses derniers vestiges. Les conglomérats vosgiens existent d'ailleurs actuellement au sommet de quelques montagnes de la chaîne tellement élevées (Donon 1004^{m}), qu'il est fort probable qu'ils recouvraient encore les plus hauts sommets (Ballon de Guebwiller 1427^{m}) à une époque géologique très voisine de la nôtre. Quant au Muschelkalk, il a été trouvé près d'Aubure à 750^{m} d'altitude par M. van Werveke (1149), c'est le niveau le plus inférieur, le Muschelsandstein reposant en concordance sur le Grès bigarré.

M. de Lapparent (*loc. cit.* p. 224) ayant affirmé catégoriquement que les couches jurassiques de la vallée du Rhin présentaient le caractère de dépôts littoraux, ne répondant en rien à ce qu'ils devraient être, si leur formation avait eu lieu au centre d'un immense bassin de sédimentation allant de la Belgique jusqu'à la Bohême, M. Steinmann (1101) publie une réponse très vive, dans laquelle il reprend un à un les dépôts jurassiques de la vallée du Rhin pour les comparer avec ceux de Lorraine d'une part et ceux de la Souabe de l'autre. Il résulte de cette comparaison que dans la vallée du Rhin les divergences sont bien plus grandes entre les dépôts de l'Alsace et ceux du Grand-Duché de Bade, qu'entre ces derniers et ceux de Souabe, et, d'un autre côté, ceux d'Alsace et ceux de Lorraine. Le fait est surtout frappant pour le Lias moyen. Il n'y a donc pas lieu de conclure à l'existence de deux barrières parallèles isolant les dépôts jurassiques de la vallée du Rhin, et il est nécessaire d'admettre que les mers se rejoignaient par-dessus les Vosges actuelles. Cette conclusion est admirablement confirmée par la découverte faite récemment dans la Forêt-Noire, près d'Alpersbach, dans le Höllenthal, d'un conglomérat de roches secondaires situé à 1020 mètres d'altitude. Les galets triasiques et jurassiques sont englobés dans un lehm qui constitue probablement un terrain remanié, un reste de l'ancien recouvrement. On y a trouvé des calcaires à gryphées arquées et des oolithes bathoniennes à *Ostrea acuminata*.

Aucune des couches jurassiques de la vallée du Rhin ne présente un caractère littoral plus accentué que des couches du même âge en Lorraine, en Souabe, en Franconie, ou dans le Hanovre. Ceci est le cas également pour les couches à *Trigonia navis* de Gundershoffen, ces couches ne sont pas plus littorales qu'ailleurs, sans être pour cela des dépôts de mer profonde.

C'est sur le bord des Ardennes, dans le Luxembourg, que se trouve pour le Trias le *cordon littoral*, pour le Lias un *dépôt littoral* (grès d'Hettange, macigno d'Aubange) — puisque M. de Lapparent tient à la distinction.

Dans le Nord de l'Alsace, les dépôts post-bathoniens font défaut, mais la zone à *Oppelia aspidoïdes*, déjà, ne se rencontre plus qu'en des points tout à fait isolés, épargnés par la dénudation, et il serait téméraire d'admettre que dans toute la période, allant du Jurassique à l'Oligocène, des dépôts plus récents encore, au moins oxfordiens, n'aient pas été détruits peu à peu, soit par l'érosion, soit par une abrasion. Cela paraît d'autant plus être le cas, que dans le Sud de la vallée, près de Fribourg, l'Oxfordien inférieur est encore conservé et cela dans un faciès qui n'est nullement côtier. En outre, au Schömberg près Fribourg, M. Steinmann a trouvé un bloc de calcaire corallien reposant sur du Bathonien, il provient évidemment d'une couche détruite par la dénudation et il doit en être de même des blocs de Malm, que l'on trouve sur le plateau triasique de Lorraine, à 70 ou 100 kilomètres des dépôts de cette époque qui affleurent actuellement dans la vallée de la Meuse. Le voisinage des Ardennes suffit largement pour expliquer la présence des dépôts coralligènes dans l'Est du bassin de Paris, et il n'est pas nécessaire de l'attribuer au commencement du bombement vosgien, comme semble le faire M. de Lapparent.

Rien donc dans les allures des terrains triasiques et jurassiques ne nous autorise à admettre qu'à l'époque de leur dépôt, il ait existé des montagnes qui, de près ou de loin, rappelassent par leurs contours les chaînes jumelles des Vosges et de la Forêt-Noire. Ces deux chaînes ont certainement pris leur relief actuel dans une époque postérieure à l'époque jurassique — probablement au commencement de l'époque tertiaire. Il nous reste donc à voir *comment*, dans l'état actuel de nos connaissances, elles ont dû se former, et ceci nous amène à résumer la théorie émise par M. Suess et défendue par M. Neumayr dans son « Erdgeschichte ».

Voici en peu de mots comment MM. Suess et Neumayr considèrent le mode de formation des Vosges et de la Forêt-Noire : les deux chaînes constituaient primitivement une masse continue ; la vallée du Rhin, qui maintenant les sépare, a pris naissance par l'effondrement, sur son emplacement actuel, d'une longue bande limitée par une série de fissures parallèles. Vers la Souabe et vers la Lorraine, le sol a dû avoir primitivement la même altitude que les Vosges et la Forêt-Noire, mais là aussi des compartiments de couches, limités par des failles, se sont affaissés, de manière à amener vers l'Est et vers l'Ouest une disposition en échelons descendants. Les deux chaînes jumelles sont donc des piliers stables,

restés dans leur position originelle, tandis que tout autour le reste s'effondrait. Ce sont, comme le Morvan, le Thüringerwald, le massif de Bohême, de véritables « Horst », d'après le terme employé par M. Suess, que nous traduirons avec M. Bertrand par l'expression de *môle*. Les môles de l'Europe occidentale sont pour M. Suess, (voir sa note « über unterbrochene Gebirgsfaltung » (III, 544) et surtout le deuxième volume récemment paru de l' « Antlitz der Erde ») les restes d'anciennes chaînes en partie détruites. Ceci résulte du fait que la direction des couches qui les constituent est généralement entièrement indépendante de leurs contours actuels; ils se composent de terrains primaires ou cristallins fortement plissés; quand on y rencontre des terrains secondaires ou tertiaires, ceux-ci ne sont pas plissés, reposent en stratification discordante sur les roches anciennes et constituent les débris de l'ancien recouvrement. D'après M. Suess, ces massifs anciens ont été amenés à la surface par l'effondrement tout autour des roches secondaires et la destruction au moins partielle du revêtement. Les môles nous révèlent la structure de l'ancienne Europe de la fin de l'époque primaire. Nous n'avons pas à nous occuper ici de l'ancienne chaîne septentrionale, la *chaîne calédonienne* de M. Suess, formée par le massif scandinave, les Grampians et les massifs du Nord de l'Irlande.

Plus au Sud, M. Suess distingue deux chaînes qui viennent se disposer bout à bout le long d'une ligne allant de Douai et Valenciennes aux sources de la Dordogne, dans le Plateau Central, ce sont les chaînes *armoricaine* et *variscique*, que M. Bertrand (98) réunit sous le nom de *chaîne hercynienne* (*). Elles présentent une largeur énorme, la chaîne armoricaine, dirigée généralement de l'Ouest à l'Est, comprenant les Nendip Hills, le massif de Cornouailles et toute la série des chaînes bretonnes jusque dans le Morbihan, la chaîne variscique comprenant toute l'Ardenne avec le Taunus, le Hundsrück et l'Eifel, le Harz, le Thüringerwald, la partie orientale du Plateau Central, le massif de la Serre, les Vosges, la Forêt-Noire, le massif gneissique de Münchberg près Hof en Bavière (Curia Variscorum, d'où le nom de la chaîne), enfin le massif de Bohême. C'est cette ancienne chaîne variscique qui nous intéresse spécialement ici. Dans l'Ardenne, la direction des couches est encore O.-E., dans les chaînes rhénanes elle devient S.-O.-N.-E. et cette direction devient dominante pour toutes les chaînes varisciques; on la retrouve dans le Harz et le Thüringerwald, où elle est coupée obliquement par les failles qui limitent ces massifs anciens. Dans les Vosges, on constate également que tous les plis qui ont affecté les schistes de Steige et de Villé, de même que les grauwackes carbonifères des Vosges méridionales, présentent cette même direction, qui est encore celle de l'Erzgebirge, situé

(*) Ce nom de « chaîne hercynienne » employé par M. Bertrand, nous paraît devoir nécessairement amener des confusions, la dénomination de système hercynien étant réservée par les géologues allemands à un ensemble de plissements dont la direction est toute différente de celle de la chaîne variscique de M. Suess.

dans le prolongement direct des anciens plissements des Vosges. Ce premier plissement est entièrement indépendant de l'alignement actuel des Vosges et de la Forêt-Noire. Ainsi que nous l'avons dit, les môles qui constituent aujourd'hui tout ce qui nous est resté de la chaîne variscique ne sont que les lambeaux de cette chaîne primaire. « La chaîne une fois formée, et sans doute alors aussi continue que le sont aujourd'hui les Alpes, s'est tassée inégalement et par compartiments ; ce sont les compartiments restés en saillie que nous voyons seuls; les autres ont été masqués par une couverture de terrains secondaires; mais les uns comme les autres ont conservé leur unité massive, leur force de résistance aux actions postérieures de plissement » (Bertrand, *loc. cit.* p. 440). Nous ignorons absolument quand a eu lieu le morcellement de la chaîne variscique; a-t-il été toujours simultané de l'effondrement de la couverture des terrains secondaires, ou plutôt ce « morcellement » ne s'est-il pas continué pendant une série d'époques géologiques ? Ceci paraît être le cas par exemple sur la limite méridionale du bassin houiller de Saarbruck, où l'on peut distinguer une faille pré-triasique et une faille post-triasique coïncidant à peu près (v. Annuaire, III, p. 544). Ce que nous savons, c'est que l'époque permienne s'est signalée par une érosion des chaînes anciennes, érosion dont le résultat a été la formation du Grès rouge avec ses arkoses et ses brèches. En outre, nous savons qu'à l'époque triasique et à l'époque jurassique, la mer recouvrait la plus grande partie de la région des chaînes varisciques, mais qu'à l'Est elle formait un rivage le long de l'Ardenne, car le cordon littoral a été retrouvé dans le Luxembourg et a été étudié d'une manière tout à fait remarquable par M. van Werveke (1113), dans son explication de la carte géologique au 100,000e de la partie méridionale du Luxembourg. Au Nord-Ouest d'Arlon, de Diekirch, d'Ettelbrück, la ligne du rivage correspondait à peu de chose près avec la faille qui limite les Ardennes vers le Sud, tandis que plus au Nord la mer débordait certainement sur cette chaîne, car M. van Werveke a signalé près de Malmédy des conglomérats côtiers du Grès bigarré. La partie occidentale de l'Ardenne était donc émergée à la période triasique et certainement aussi pendant toute la période jurassique et pendant une partie de la période crétacée.

Si donc les Ardennes étaient émergées au commencement de l'ère secondaire et que, à cette époque, les Vosges et la Forêt-Noire étaient sous l'eau, on est en droit de conclure de deux choses l'une : ou bien que tout le massif des Ardennes s'est affaissé, tandis que les Vosges et la Forêt-Noire restaient à leur niveau primitif; ou bien que c'est le massif des Ardennes qui est resté stable, tandis que le bombement de la vallée du Rhin s'effectuait. M. de Lapparent (Bull. Soc. Géol., Tome XVI, p. 183) a fait ressortir très judicieusement que la première hypothèse se heurte à des difficultés considérables.

De notre côté nous ajouterons que le bord méridional des Ardennes ne correspond nullement à une ligne de dislocations

post-jurassiques, les couches triasiques et jurassiques étant relativement peu faillées le long de cette ligne, ainsi que le montre la carte de M. van Werveke, et, jusqu'à preuve du contraire, on devra considérer le rivage ardennais comme ayant conservé son niveau primitif.

La théorie du bombement du système du Rhin se heurte d'autre part également à certaines objections. Il est en effet difficile de comprendre comment la voûte excessivement surbaissée, dont l'effondrement aurait donné lieu à la formation de la vallée du Rhin et des chaînes jumelles, se serait formée indépendamment de la direction des couches de l'ancienne chaîne variscique, que son axe coupe obliquement, et indépendamment de la nature des roches soumises à une pression latérale. Les roches sédimentaires se seraient-elles comportées exactement de la même manière que les roches granitiques et gneissiques, et ne verrions-nous pas des phénomènes de plissement ou de recouvrement au contact de deux roches si différentes quant à leur compressibilité ?

On le voit, la question est loin d'être absolument tranchée, mais qu'il y ait eu bombement préalable ou non, il n'en demeure pas moins établi que les Vosges et la Forêt-Noire doivent être considérées comme deux piliers stables autour desquels les parties avoisinantes se sont effondrées. M. de Lapparent (*loc. cit.*, p. 223) affirme, il est vrai, qu'en Lorraine, « dans cette série de couches qui, de l'Ouest à l'Est, émergent si régulièrement les unes de dessous les autres, il n'y a pas la moindre trace d'un système de cassures analogues à celles qui bordent la vallée du Rhin ». Nous pouvons répondre à M. de Lapparent que si l'on n'a pas signalé encore ces cassures, c'est qu'on ne les a pas cherchées, mais qu'elles existent réellement, comme le démontreront les levés géologiques faits dans les environs de Sarrebourg par le Service de la carte géologique d'Alsace-Lorraine. Sur le versant oriental de la Forêt-Noire, il existe également des cassures, il est facile de s'en assurer en jetant un coup d'œil sur les nouvelles cartes de M. Eck. Enfin les massifs granitiques eux-mêmes sont traversés par des failles orientées parallèlement aux dislocations qui limitent la vallée du Rhin; M. van Werveke en a signalé quelques-unes dans les Vosges moyennes, dans les environs de Champenay, de Villé et d'Aubure.

Qu'il y ait eu bombement ou non avant la production de toutes ces cassures, il reste à rechercher les causes pour lesquelles la partie correspondant à la vallée du Rhin actuelle s'est affaissée entre les Vosges et la Forêt-Noire, c'est le problème que M. Andreæ se pose dans deux petites notes (1075, 1076) du plus haut intérêt.

Nous allons chercher à en rendre compte autant que cela est faisable sans le secours de figures.

On peut se figurer la possibilité de trois cas différents dans l'inclinaison des cassures limitant la vallée du Rhin : ou bien leur plan est vertical, ou bien il est incliné vers l'extérieur des deux chaînes, ou bien il est incliné vers la vallée du Rhin. Cette dernière alternative est celle à laquelle se sont arrêtés tous les auteurs

qui ont donné des coupes théoriques à travers le système des Vosges et de la Forêt-Noire, mais elle est rejetée par M. Andreæ, de même que la première, car on ne conçoit pas bien comment, dans ce cas, un vide se serait formé, permettant aux compartiments de couches de s'effondrer. Bien au contraire, la pression latérale aurait dû maintenir ces compartiments, ils n'auraient pu s'affaisser qu'en subissant une compression considérable, qui se serait traduite en plissements et en relèvements des couches le long des cassures. En admettant par contre que les failles plongent en sens inverse, qu'elles présentent une inclinaison anticlinale, on se rend parfaitement compte que la clef de voûte a dû nécessairement s'effondrer. Si la partie de la croûte terrestre, qui donna plus tard naissance à la vallée du Rhin et aux deux chaînes jumelles, représenta à un moment donné une partie non affaissée située entre deux aires d'affaissement — le bassin de Paris et la plaine du Haut-Danube — c'est que, l'affaissement de ces aires allant en augmentant, des parties toujours plus voisines de la partie formant voûte s'effondrèrent en glissant vers le centre des bassins. Ces compartiments, descendant en profondeur des deux côtés du môle rhénan primitif, étaient évidemment limités par des cassures divergeant des deux côtés ; mais l'affaissement gagnant de proche en proche la voûte elle-même, les deux systèmes de cassures anticlinaux, le système lorrain et le système souabe, durent se rencontrer, de manière à limiter, sur l'emplacement actuel de la vallée du Rhin, une bande en forme de pyramide tronquée à base très allongée, que rien ne retenait plus et qui devait nécessairement s'effondrer et s'affaisser à une bien plus grande profondeur que les compartiments voisins qui avaient subi préalablement l'effet de la même traction centripète.

Le schéma que M. Andreæ donne à la page 8 de sa note, démontre d'une manière frappante que ce compartiment une fois descendu devait être limité de chaque côté par une fente béante au-dessus de laquelle surplombaient les salbandes des deux compartiments voisins. Les parties surplombantes ne tardèrent pas à s'effondrer à leur tour, de telle sorte que les fentes béantes furent bien vite comblées par des parcelles de couches morcelées en tous sens.

Au pied des Vosges et de la Forêt-Noire, on voit en effet deux zones de contre-forts excessivement faillés, qui séparent les chaînes de la vallée du Rhin.

Il s'agissait de démontrer que l'inclinaison des cassures vosgiennes est réellement conforme aux exigences de la théorie, c'est ce qui fait l'objet de la seconde note de M. Andreæ, consacrée à étayer par des faits les vues purement spéculatives émises dans la première. Malheureusement les dépôts quaternaires empêchent toute observation dans la plupart des points où l'on serait en droit d'admettre l'existence de la faille principale de la vallée du Rhin, de celle qui forme la limite entre les contre-forts disloqués et la plaine. Ce qu'on considérait jusqu'à présent comme la faille principale, celle qui sépare le massif vosgien et celui de la Forêt-

Noire de leurs contre-forts, ne mérite donc pas ce nom d'après M. Andreæ.

La plupart des exemples, que cet auteur cite en faveur de sa théorie, sont empruntés à une ligne de failles allant de Wissembourg aux environs de Woerth, séparant le chaînon du Hochwald ou du Liebfrauenberg, parallèle aux Vosges, faisant par conséquent partie de la zone des contre-forts, d'une région moins accidentée composée de dépôts oligocènes, la région pétrolifère de Pechelbronn et Lobsann. L'Oligocène bute par faille contre le Trias et, la plupart du temps, contre le Grès vosgien sur presque toute la longueur de la ligne Wissembourg-Woerth. M. Andreæ montre que cette faille n'est pas inclinée vers la chaîne des Vosges. En outre les dépôts oligocènes ne sont pas relevés dans le voisinage de la faille, comme l'exigerait l'interprétation courante, mais ils plongent sous le Grès vosgien. Des faits analogues s'observent dans les calcaires d'eau douce du Bischenberg près Obernai et dans le Tongrien de Rouffach.

Les failles qui séparent les Vosges proprement dites des contreforts, seraient, par contre, toujours inclinées vers la plaine. M. Andreæ présente deux exemples très clairs et fort bien choisis, où cette inclinaison est indiscutable.

Nous ne nous prononcerons ici ni pour ni contre l'ingénieuse théorie de M. Andreæ, théorie qui satisfait pleinement l'esprit, mais qui est loin d'être étayée par un nombre suffisant de faits. M. Andreæ a donc eu raison, croyons-nous, d'intituler modestement la première de ses deux notes une « réflexion théorique ».

CARTES GÉOLOGIQUES ET DESCRIPTIONS RÉGIONALES.

Luxembourg et Alsace-Lorraine.

La Commission de la Carte géologique d'Alsace-Lorraine a fait paraître en 1887 deux cartes au 80,000e qui étaient sous presse depuis quelques années, mais dont la publication avait été retardée par diverses circonstances. L'une des cartes (1108) comprend la partie de la Lorraine annexée, située à l'Ouest d'un méridien passant entre Sierck et Boulay, elle est due aux travaux de MM. E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand et L. van Werveke; elle est dressée par ce dernier, le texte explicatif est de MM. Schumacher (pour les dépôts quaternaires), G. Steinmann (pour le Jurassique) et L. van Werveke (pour les autres chapitres). La deuxième carte (1113) comprend la moitié méridionale du Grand-Duché de Luxembourg, elle est l'œuvre de M. L. van Werveke. Quoique la base topographique des deux cartes ne soit pas la même, la carte luxembourgeoise étant à hachures, la carte lorraine à courbes de niveau, les deux se

font suite et donnent un aperçu de la constitution géologique de la bande jurassique qui s'étend depuis la frontière française, au Sud de Metz, jusqu'à l'Ardenne vers le Nord, ainsi que des collines triasiques qui bornent à l'Est le plateau jurassique. Les mêmes subdivisions avec les mêmes teintes ont été adoptées en général pour les deux feuilles.

Le Dévonien de l'Ardenne, qui occupe l'angle N.-O. de la carte du Luxembourg méridional, n'a reçu qu'une seule teinte, la même que celle qui a été choisie pour les quartzites affleurant par suite de failles aux environs de Sierck en Lorraine.

Le Trias a reçu 18 teintes différentes. Dans le Lias on a distingué par un pointillé spécial le faciès arénacé des couches à *Gryphæa arcuata* (grès de Luxembourg) et des couches à *Amm. spinatus*. Sur la carte du Luxembourg, on a admis, entre les couches à *Gryphæa arcuata* et le Lias supérieur, trois niveaux, tandis que sur la carte de Lorraine, on a réuni la partie supérieure du Lias inférieur à tout le Lias moyen. Dans le Dogger, on a pu distinguer 7 subdivisions, mais on a dû réunir sous une même teinte les minerais de fer de la zone à *Amm. opalinus* et ceux de la zone à *Amm. Murchisonæ*. Dans le Quaternaire on n'a pas séparé le Lehm des plateaux des terrasses fluviatiles.

Ces réserves faites, il ne nous reste plus qu'à louer l'exécution admirable des deux cartes et des coupes qui les accompagnent. Les deux fascicules de texte explicatif sont une mine de documents intéressants ; quant à la carte du Luxembourg méridional de M. van Werveke, c'est certes un des meilleurs travaux de géologie régionale de l'année (v. aussi les articles *Trias* et *Jurassique*.)

Il nous reste à parler des dislocations qui ont affecté la région. M. van Werveke leur consacre un chapitre spécial qui a été reproduit dans les textes explicatifs des deux cartes, avec une petite carte au 600,000e représentant le réseau des failles de la Lorraine annexée, du Luxembourg et des parties adjacentes de la Prusse rhénane. Les terrains secondaires de tout ce territoire forment une grande baie dans les terrains primaires de l'Ardenne, du Hundsrück et du bassin de Saarbruck. Les terrains jurassiques occupent de préférence le centre de la baie, le Trias inférieur est limité à son pourtour. Les failles principales qui ont affecté cette baie de terrains secondaires sont en général parallèles aux limites entre ces terrains et les terrains primaires, c'est-à-dire que leur direction moyenne est S.-O.-N.-E. En raison de la même règle, près de Trèves, cette direction devient presque N.-S. Ces failles ont morcelé la région en une série de bandes surélevées alternant avec des bandes affaissées. Les parties surélevées sont situées sur le prolongement de promontoires de terrains primaires, qui pénètrent dans la baie et pourraient probablement être suivis en profondeur vers le S.-O., comme cela a lieu pour le bassin permo-carbonifère de Saarbruck, sur lequel le Grès bigarré repose en discordance.

En outre, on observe une série de failles perpendiculaires aux grandes dislocations longitudinales.

Les failles qui limitent la côte de Delme, au S.-E. de Metz, appar-

tiennent à un système de fractures indépendant du précédent.

On doit considérer, avec M. van Werveke, la baie de Luxembourg et de Trèves, non pas comme un golfe des mers de l'époque secondaire, mais comme une aire d'affaissement. Les terrains anciens du Hundsrück ont joué le rôle de butoir, les terrains secondaires se sont affaissés en bandes parallèles tout autour, le manteau de dépôts secondaires, qui recouvraient les chaînes anciennes du Hundsrück et de Saarbruck, a été enlevé plus tard par dénudation. Au N.-O., par contre, les mers triasiques et jurassiques rencontraient le long de l'Ardenne une côte, leurs sédiments présentant, ainsi que nous l'avons fait ressortir plus haut, un caractère franchement littoral.

Forêt-Noire.

M. H. Eck (1111) qui, les années précédentes, avait publié des cartes au 50,000e de différentes parties de la Fôrêt-Noire centrale, réunit cette année, sur une belle carte géologique d'ensemble de toute la chaîne au 200,000e, ses propres travaux, inédits en partie, et les levés faits précédemment par d'autres géologues. La carte se compose de deux feuilles qui se vendent séparément, la feuille septentrionale est due presque tout entière aux recherches personnelles de M. Eck, recherches faites dans les années 1872 à 1883, indépendamment de toute attache avec un service géologique quelconque; la feuille méridionale est faite à l'aide de matériaux existants, coordonnés et complétés par l'auteur. Les principales cartes utilisées sont les suivantes :

Carte géologique de la Suisse au 100,000e (levés de A. Müller, Moesch, Stutz, P. Merian, Vogelgesang);

Carte géologique du Wurtemberg au 50,000e (levés de Paulus, Bach, Quenstedt, Hildenbrand);

Carte géologique du Grand-Duché de Bade au 50,000e (levés de Platz, Schill, Vogelgesang, F. Sandberger);

Levés de MM. Knop (Kaiserstuhl), Williams (Triberg), A. Schmidt (Münsterthal).

M. Eck a fort bien fait, selon nous, de ne pas se tenir aux limites politiques du grand-duché de Bade et d'empiéter sur la Suisse et le Wurtemberg, de manière à donner un aperçu complet sur une region géologiquement aussi bien définie que la Forêt-Noire. Comme limite septentrionale, l'auteur a choisi à peu près la ligne de chemin de fer de Carlsruhe à Pforzheim, qui correspond à une depression séparant la Forêt-Noire du plateau du Kraichgau. La carte comprend ainsi tout le massif granitique et gneissique recouvert au Nord par un manteau de grès bigarré, bordé à l'Est et au Sud par une bande triasique ininterrompue et séparé à l'Ouest de la vallée du Rhin par une bande discontinue de collines triasiques, jurassiques et tertiaires. Une soixantaine de subdivi-

sions environ ont été distinguées sur les deux feuilles; c'est assez dire que la carte joint aux avantages d'une carte d'ensemble tous ceux d'une carte détaillée. Les roches éruptives, notamment, ont été indiquées avec le plus grand soin; l'auteur distingue cinq porphyres différents, sans compter les porphyrites. Les filons métallifères ont été soigneusement reportés, leur direction est généralement S.-O.-N.-E. ou bien perpendiculaire à cette direction.

Les failles principales sont très intéressantes à suivre sur la carte de M. Eck. La grande faille, qui sépare le massif de la Forêt-Noire de ses contreforts ou de la vallée du Rhin, ne présente rien de particulier, mais l'inflexion à angle droit qu'elle subit à Kandern, à l'approche du Jura, est très remarquable. Le plateau du Dinkelberg, à l'Est de Lœrrach, composé de Grès bigarré et surtout de Muschelkalk, est une aire d'affaissement quadrangulaire coupée comme à l'emporte-pièce dans l'angle Sud-Ouest de la Forêt-Noire et est elle-même morcelée par plusieurs fractures. Au Sud et au Sud-Est, les dépôts secondaires viennent reposer directement sur le massif cristallin, sans que le Jura des plateaux, auquel ils appartiennent déjà, en soit séparé par des failles. A l'Est, le Trias vient également souvent s'appuyer simplement sur le granite et le gneiss, mais en bien des endroits de grandes failles orientées du N.-N.-O. au S.-S.-E. déterminent une chute en escaliers du recouvrement triasique vers la Souabe. Vers le Nord, les allures des cassures paraissent très capricieuses, mais on voit clairement que ce sont les dislocations situées entre Herrenalb, Ettlingen et Pforzheim qui viennent à séparer la Forêt-Noire de la dépression du Kraichgau.

Il est à regretter que M. Eck n'ait pas joint à sa carte un texte explicatif, mais il paraît vouloir remédier à cette lacune en publiant une série de notes sur la géologie de la Forêt-Noire. Celle qu'il donne cette année sur l'extension des dépôts houillers (1119) est du plus haut intérêt pour l'histoire de la chaîne.

Le terrain primitif de la Forêt-Noire se compose de schistes cristallins et de gneiss traversés par quatre massifs granitiques principaux : le massif septentrional, situé à l'Est d'Offenbourg et de Bade, le massif de Triberg, le massif du Blauen, près Badenweiler, et le massif du Schluchsee, au Sud-Est de la chaîne.

La disposition tectonique des schistes cristallins est encore très incomplètement connue, il résulte pourtant des observations de l'auteur que la bande de gneiss comprise entre le massif septentrional et celui de Triberg se compose de plis dirigés du S.-O. au N.-E. parallèlement aux limites de la bande. Au Nord du massif du Blauen les plis du terrain primitif sont dirigés du S. au N., au N.-O. du massif du Schluchsee du S.-E. au N.-O., tandis que les gneiss des environs de Sackingen, au S. de la chaîne, plongent vers l'O. Les plissements du terrain primitif ont eu lieu, d'après M. Eck, antérieurement à l'époque carbonifère et ne présentent aucune relation avec les dislocations qui ont affecté postérieurement les terrains houiller et permien. Quant à ces dépôts, on les rencontre dans la Forêt-Noire dans cinq districts différents, séparés

par des zones plus ou moins larges, dans lesquelles le Grès bigarré repose immédiatement sur les gneiss et les roches granitiques.

Le premier district est situé au Nord du massif granitique septentrional, dans les environs de Baden-Baden, de Gernsbach et de Herrenalb. On y rencontre des terrains de transition d'âge indéterminé (Dévonien ou Culm), du terrain houiller supérieur, sur lesquels le Rothliegendes repose en concordance et présente une importance toute particulière, ses trois subdivisions étant bien développées. Elles sont d'ailleurs connues depuis longtemps. Le Rothliegendes supérieur offre une extension bien plus considérable que les assises inférieure et moyenne, car en bien des points il repose immédiatement sur les gneiss.

Le deuxième district s'étend au Sud du massif granitique septentrional, il constitue un bassin orienté du S.-O. au N.-E. et composé de plusieurs plis dirigés parallèlement. Le Carbonifère et le Permien de cette région avaient déjà été en partie étudiés précédemment par l'auteur (*).

Le troisième district forme une bande superposée au massif de Triberg et dont la dénudation n'a épargné que des parties isolées. Le terrain permien présente le même développement que dans le reste de la Forêt-Noire, le terrain houiller n'affleure pas, mais sa partie supérieure a été atteinte par des sondages dans les environs de Dellingen et d'Oberndorf (Wurtemberg). C'est là le seul point de la Forêt-Noire où, pour M. Eck, la recherche de la houille aurait quelque chance d'aboutir à un résultat favorable.

Le quatrième district, qui forme une bande assez continue au nord des deux massifs granitiques méridionaux, est constitué par du Culm.

Le cinquième district, enfin, se trouve au Sud du massif du Blauen. Ici l'on rencontre des schistes de transition d'âge indéterminé et le Rothliegendes avec son développement habituel, mais le terrain houiller fait défaut, comme dans toute la Forêt-Noire méridionale.

Quoique la note de M. Eck ait surtout été écrite dans un but pratique, il s'en dégage quelques résultats scientifiques très importants.

Les relations intimes qui existent entre le terrain houiller supérieur et le Rothliegendes inférieur aux environs de Baden-Baden, sont en contradiction avec l'hypothèse émise par M. Lepsius, d'un plissement qui aurait affecté les terrains primaires et les dépôts houillers à la fin de l'époque carbonifère. L'auteur se réserve de revenir sur la disposition tectonique des dépôts paléozoïques de la Forêt-Noire, mais il émet dès à présent l'opinion que les dislocations qui ont affecté ces terrains sont dues à une compression des parties situées entre les massifs granitiques, compression qui n'a pas eu lieu suivant une direction bien déter-

(*) H. Eck. Geognostische Karte der Umgegend von Lahr nebst Profilen und Erläuterungen. Lahr 1884.

minée. Il est probable que les plissements résultant de cette compression se sont produits en partie avant la période du Culm, ce qui explique pourquoi le Carbonifère inférieur ne se rencontre que dans quelques bandes parallèles aux grandes dislocations anciennes de la chaîne. Une nouvelle contraction a dû avoir lieu après le dépôt du Culm donnant naissance à des bassins dans lesquels se sont déposés le terrain houiller supérieur et le Rothliegendes.

Chaînes schisteuses rhénanes.

La première livraison de la géologie de l'Allemagne et des régions adjacentes de M. R. Lepsius (1092) est consacrée au « niederrheinisches Schiefergebirge », aux chaînes schisteuses rhénanes. Le premier volume comprendra la géologie de l'Allemagne occidentale et méridionale, une carte d'ensemble de cette grande région est jointe à l'ouvrage, elle est à l'échelle de 1:1,850,000e. Cette carte ne paraît guère présenter d'avantages sur la carte géologique de l'Allemagne de M. von Dechen. Comme celle-ci, elle a l'inconvénient d'être coloriée avec des teintes qui s'éloignent par trop de celles qu'on a l'habitude de voir réservées à certains terrains.

Le premier chapitre du volume est consacré à l'orographie des chaînes schisteuses rhénanes, le reste de la livraison traite de la stratigraphie des terrains qui constituent ce système de montagnes. C'est une précieuse compilation, dans laquelle le lecteur trouvera réunis une foule de documents épars sur le Dévonien du Rhin, sur le Permo-Carbonifère de Saarbruck, sur le Crétacé d'Aix-la-Chapelle et de Westphalie, etc. De bonnes coupes exécutées avec beaucoup de clarté ne compensent qu'à moitié l'absence d'un chapitre relatif à la tectonique de la région. Il faut espérer que l'auteur comblera bientôt cette lacune.

Dans une note parue en 1886, M. Grebe (III, 1684) avait signalé, près de Cochem, sur les plateaux qui bordent la Moselle, la présence d'amas de sables constitués surtout par du fer magnétique, des cristaux d'augite, de hornblende, de sphène, de feldspath et quelquefois par des matières scoriacées. Il les avait considérés comme étant d'origine volcanique, admettant qu'ils avaient été amenés des volcans de l'Eifel par les courants atmosphériques.

M. van Werveke (1170), qui a soumis des échantillons de ces sables à une étude microscopique, fait ressortir leur nature clastique et les considère comme résultant du lavage du limon des plateaux. Le fait que beaucoup de leurs éléments sont roulés et qu'ils sont mélangés à des matériaux non volcaniques, milite en faveur de leur charriage par les eaux.

Tout récemment M. Grebe (1122) a pu suivre ces sables sur plusieurs plateaux du Hundsrück et leur a trouvé une puissance allant jusqu'à 2m. Il les a également rencontrés sur les points les

plus élevés du Taunus, à des altitudes supérieures à celles des plus hauts volcans de l'Eifel. Leur transport par le vent paraît donc établi. D'ailleurs la puissance des dépôts de sables volcaniques augmente à mesure qu'on se rapproche de l'Eifel.

Thuringe.

Au cours de ses levés géologiques au S.-O. du Thuringerwald, sur la feuille Schmalkalden, M. Bücking (1078) a pu continuer l'étude des dislocations qui avaient fait de sa part l'objet d'une note précédente. Comme dans les points situés plus vers le S.-E., on observe aux environs de Seligenthal une faille en surplomb qui a mis en contact du Rothliegendes reposant sur du granite, avec le même granite recouvert par les mêmes couches et refoulé sur le premier paquet. Des coulées de mélaphyre et de porphyre sont inter stratifiées dans le Rothliegendes. Une seconde fracture, parallèle à la précédente, met le granite en contact avec le Zechstein, mais c'est une faille verticale et non plus une faille inverse. Deux coupes jointes à la note rendent compte des allures de ces failles.

M. H. Loretz (1165) décrit quelques pointements granitiques qui ont traversé, dans le Thuringerwald, au N.-O. de Neustadt, les schistes cambriens en les métamorphisant. Les deux massifs granitiques principaux ont, ainsi que le montre la petite carte au 25,000e accompagnant la note, des contours assez irréguliers, ils présentent une forme allongée, leur axe est dirigé du S. au N. Des pointements moins importants sont dispersés au milieu des schistes, tandis que, d'autre part, les granites englobent des masses schisteuses profondément modifiées. L'auteur considère ces masses granitiques comme s'étant fait jour le long de failles coupant obliquement les directions dominantes des plissements qui ont affecté la région. Comme ces dislocations ont eu lieu après le dépôt du Culm, il faut en conclure que les granites sont ici au moins d'âge carbonifère.

Le granite des environs de Neustadt est un granite franc, traversé par des filons de fluorine. Les schistes cambriens, qui l'enveloppent comme un manteau, sont modifiés à son contact, comme dans les régions classiques, mais il n'a pas été possible à M. Loretz de distinguer des zones concentriques à transformation graduelle nettement délimitées. L'analyse chimique a montré que les cornéennes contiennent de la biotite, de l'andalousite et du fer magnétique, éléments qui font défaut aux schistes noduleux et mouchetés, et aux schistes non modifiés de la région.

La Thuringe orientale est une des régions de l'Allemagne les plus difficiles à étudier, car à la complication de la structure géologique vient s'ajouter l'absence presque complète de fossiles. Dans certaines parties, où les roches ont encore été soumises à un méta-

morphisme considérable, ce n'est qu'après des dizaines d'années de travail que M. Liebe, auquel on doit une étude approfondie de la région, parue en 1884 déjà, a pu déterminer l'âge exact des terrains. Cette année il publie avec son collaborateur, M. Zimmermann (1136), une note sur un métamorphisme d'un caractère tout particulier, qui a modifié complètement les allures des terrains anciens d'une zone située entre Greiz et Werdau, et dirigée du S.-O. au N.-E., et cela sur une longueur de 40 kilomètres et sur une largeur de 3 à 7 kilomètres environ.

Déjà dans son travail précédent, M. Liebe était arrivé au résultat qu'en certains endroits, des roches sédimentaires étaient modifiées à tel point qu'elles prenaient l'aspect de roches plus anciennes, sans qu'il soit possible d'attribuer ce métamorphisme au voisinage de masses éruptives.

Le métamorphisme s'est surtout porté sur certains points où les couches ont été plissées et gaufrées plus qu'ailleurs. Les schistes sont devenus lustrés, les quartzites ont pris un aspect cristallin, leur masse se charge de paillettes de mica blanc, de substances chloritiques, de microlithes fibreux. Certaines parties isolées ont échappé au métamorphisme et ont permis de voir qu'on avait affaire à des schistes siluriens à graptolithes, à des schistes à tentaculites du Dévonien inférieur, à des schistes du Culm.

Les calcaires noduleux du Dévonien supérieur ont subi des transformations qui permettent à peine de les reconnaître : ils sont comme laminés, les nodules sont aplatis, les schistes intercalés ont pris l'aspect de talcschistes; le calcaire lui-même a été transformé en cornéenne et contient des paillettes hexagonales de muscovite. D'autres calcaires sont remplis de quartz et de feldspath. Les diabases inter-stratifiés au Dévonien inférieur sont devenues schisteuses et sont traversées de nombreuses veines spathiques, l'augite s'est transformée en chlorite et en hornblende, la roche s'est chargée d'épidote, de calcaire, de formations fibrolithiques.

Dans les environs de Netzschkau, Mylau et Reinsdorf, où ces phénomènes de métamorphisme se présentent avec la plus grande intensité, il n'a pas été possible aux auteurs de les ramener à des dislocations particulières à ces points. Ici, comme dans toute la Thuringe orientale, on observe deux systèmes de plissements qui se coupent à angle droit, celui de l'Erzgebirge, dirigé du S.-O. au N.-E., et celui du Frankenwald, dirigé du S.-E. au N.-O. Par contre près de Wurzbach, dans le Frankenwald, on voit clairement que le métamorphisme est en relation avec la présence de deux failles qui se rencontrent en baïonnette. La partie située entre les deux failles est constituée par une série de terrains anciens allant du Cambrien au Dévonien supérieur, tandis qu'en dehors des failles on recontre du Culm. C'est dans l'angle même des deux failles que le métamorphisme est le plus intense, tandis qu'il diminue graduellement d'intensité à mesure que les failles s'écartent, jusqu'à devenir peu sensible. Il est plausible d'attribuer dans ce cas le métamorphisme à la pression plus considérable qu'ont dû subir les couches dans le voisinage du sommet de l'angle des deux fractures.

Si les phénomènes de métamorphisme dont nous venons de parler se sont produits indépendamment de toute action causée par une roche éruptive, il n'en est plus de même pour les actions métamorphiques dues au contact des mêmes roches sédimentaires avec des masses granitiques, que MM. Liebe et Zimmermann ont également pu étudier dans leur région.

Le massif du Henneberg est constitué par du granite formant un manteau autour d'une partie centrale composée de granulite; il présente non pas une forme elliptique, mais un contour en forme de triangle rectangle isocèle. Des phénomènes de contact ne s'observent que le long de l'hypothénuse et sur l'un des côtés de l'angle droit, l'autre côté est formé par une faille jalonnée par des brèches, qui a entamé le massif et a mis la granulite en contact avec le Culm. Sur les côtés métamorphisés on observe les trois zones de contact classiques : les cornéennes à andalousite, les schistes noduleux micacés et les schistes mouchetés. Le caractère pétrographique de la roche non modifiée ne laisse pas de doute sur l'âge des schistes et des grès que le massif granitique a traversés, ils appartiennent au Culm inférieur.

Saxe.

Le service de la carte géologique de la Saxe, placé sous la direction autorisée de M. H. Credner, a publié en 1887 (1107) 7 feuilles nouvelles de la carte géologique au 25,000e, exécutées avec le même soin que les précédentes.

La feuille *Plauen-Oelsnitz* de MM. E. Weise et Th. Liebe comprend une région qui géologiquement fait partie de la Thuringe orientale si bien étudiée par M. Liebe. Elle est constituée par la série complète du Silurien, du Dévonien et du Culm, développés comme en Thuringe. Le Dévonien contient plusieurs variétés de diabases inter-stratifiées. Toute la région est disloquée par deux directions de plis qui se coupent à angle droit, ils appartiennent au système hercynien et au système « niederlandien ».

Les feuilles *Rosswein-Nossen* de MM. K. Dalmer et E. Dathe, *Freiberg-Langhennersdorf* de MM. A. Sauer et A. Rothpletz, et *Freiberg* de A. Sauer se rapportent à la région située au Nord de Freiberg ; la première des feuilles contient une partie du massif primitif de la « granulite », en outre, dans le coin S.-E., des gneiss appartenant au massif de Freiberg qui s'étend sur les deux autres feuilles. A l'Est de Freiberg on rencontre le massif granitique de Bobritzsch, qui forme une bosse au milieu des gneiss. Des coulées de porphyres ont recouvert les gneiss et sont recouvertes elles-mêmes par le Cénomanien.

Les riches et nombreux filons métallifères des environs de Freiberg ont été reportés sur les feuilles par M. H. Müller.

Les feuilles *Dippoldiswalde-Frauenstein* de M. F. Schalch et *Nassau* de M. R. Beck comprennent une partie de la chaîne gneis-

sique de l'Erzgebirge. La plus grande extension appartient au gneiss biotitique à gros grain ou gneiss de Freiberg ou au gneiss biotitique à grain fin. Ces derniers gneiss sont les plus récents, ils sont séparés des gneiss de Freiberg, qui occupent la moitié N.-O. de la feuille Dippoldiswalde, par une faille le long de laquelle ils se sont affaissés. La faille est jalonnée par un dyke de micro-granulite qui se bifurque près de Hartmannsdorf, en deux branches qui pénètrent toutes deux sur la feuille Nassau, la branche occidentale allant en s'amincissant de plus en plus pour disparaître bientôt, la branche orientale augmentant d'importance et pénétrant dans le massif granitique de Fleyhe, situé sur la limite de la feuille Nassau et de la feuille Wernsdorf (non encore publiée). Outre ce dyke de micro-granulite, de nombreux dykes moins puissants de porphyres quartzifères, orientés en général du S.-O. au N.-E., traversent les gneiss sur les deux feuilles. Des coulées de porphyres quartzifères (probablement de micropegmatites), jouant un rôle assez considérable dans la partie orientale des deux feuilles, appartiennent à la grande coulée porphyrique qui traverse l'Erzgerbirge du Sud au Nord, souvent sur une largeur de 8, 5 kilom., depuis les environs de Teplitz en Bohême jusque près de Dippoldiswalde. De nombreux filons de porphyrites viennent encore ajouter à la variété des roches éruptives qui caractérisent la région.

La feuille *Kühnaide-Sebastiansberg* de M. J. Hazard est située sur les frontières de la Bohême et se rattache à l'Est, à la feuille Annaberg publiée précédemment.

La structure de la Suisse saxonne fait l'objet d'une monographie assez importante de M. A. Hettner (1085), écrite tant au point de vue stratigraphique et tectonique qu'au point de vue de la géologie générale, c'est-à-dire que des questions d'ordinaire laissées à l'arrière-plan dans les études de géologie régionale, telles que l'examen des phénomènes de dénudation et d'érosion, l'origine des cours d'eau et du relief actuel du sol, sont traitées ici avec beaucoup de détails.

La Suisse saxonne est une contrée célèbre par la beauté de ses sites, située à l'endroit où l'Elbe s'est frayé un passage à travers les chaînes qui bordent le massif de Bohême, avant de pénétrer dans la Saxe. C'est un vaste plateau de forme triangulaire, constitué par des grès appartenant au Crétacé supérieur (Quaderformation), et interposé entre le massif gneissique de l'Erzgebirge et les montagnes de la Lusace également constituées par le terrain primitif. Le contraste entre les roches arénacées de la Suisse saxonne et les roches cristallophylliennes des montagnes environnantes, donnent à la région qui nous occupe, son individualité propre. Son deuxième nom, qu'on trouve souvent dans les géographies allemandes, celui de « Elbsandsteingebirge » indique d'ailleurs suffisamment son caractère.

Ce n'est qu'à l'Ouest de la Suisse saxonne que l'on peut observer la superposition des grès cénomaniens au terrain pri-

mitif. La chaîne de l'Erzgebirge, orientée du S.-O. au N.-E., diminue graduellement d'altitude vers l'Est ; l'inclinaison des couches cénomaniennes correspond à cet affaissement de la chaîne, de sorte qu'on est conduit à admettre que le Cénomanien s'est déposé horizontalement sur la surface arasée des gneiss. Vers l'Ouest, ce manteau crétacé a été enlevé par la dénudation, de sorte qu'il n'est pas possible d'indiquer jusqu'où s'étendait la mer cénomanienne. La limite occidentale actuelle du « Quadersandstein » est très sinueuse; on rencontre plus à l'Ouest des îlots isolés de ces grès, témoins de l'ancien recouvrement.

Vers le Nord-Est, le Crétacé de la Suisse saxonne est séparé des monts de la Lusace par une importante ligne de dislocation, qui s'étend sur une longueur de plus de 100 kilom. jusqu'en Bohême. Le long de cette faille, le Crétacé est ramené au niveau du terrain primitif; souvent même il plonge sous ce dernier, les gneiss et les granites ayant été refoulés par-dessus les dépôts mésozoïques. Au contact, le « Quadersandstein » est renversé et l'on rencontre en quelques points, notamment près de Hohnstein et de Sternberg, des lambeaux de Jurassique également renversés et pincés entre le Crétacé et le granite. M. Hettner donne quelques coupes qui permettent de se rendre compte du caractère de cette intéressante dislocation, d'ailleurs connue depuis longtemps et étudiée déjà par plusieurs géologues. Il ne se prononce pas sur la question de savoir si c'est la partie située au S.-O. de la faille qui s'est affaissée, ou si c'est le massif primitif qui a été soulevé et refoulé par-dessus le Crétacé.

La Suisse saxonne est limitée au Sud par une seconde ligne de dislocation, la flexure de l'Erzgebirge, dirigée de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E., séparant l'Erzgebirge de la zone thermale de Bohême. Sur une grande partie de sa longueur cette flexure se résout en une faille, elle est jalonnée par de nombreuses éruptions basaltiques et phonolithiques et détermine, au pied de l'Erzgebirge, la présence d'un bassin tertiaire dont les dépôts commencent avec l'Oligocène inférieur. On admet maintenant généralement que la dislocation en question a eu lieu au milieu de l'époque oligocène, car l'Oligocène supérieur (de Dux-Teplitz) n'est plus traversé que par des failles insignifiantes.

M. Hettner est amené par différentes observations à admettre que les basaltes et les phonolithes, qui accompagnent la flexure de l'Erzgebirge, formaient primitivement des masses intercalées dans le « Quadersandstein » à la manière des laccolithes et qui ne seraient arrivées à la surface que par la dénudation des dépôts sus-jacents.

Si l'on considère l'ensemble des dislocations qui limitent la Suisse saxonne, on verra que cette région doit être considérée comme faisant suite à l'Erzgebirge, qu'une flexure avait séparé, au Sud, de l'intérieur de la Bohême et qui était primitivement en continuité avec les monts de la Lusace. C'était donc une partie de la chaîne paléozoïque de l'Allemagne centrale (chaîne variscique de M. Suess, chaîne hercynienne de M. Bertrand) arasée et unifor-

mément recouverte par le Crétacé supérieur. La formation de la flexure limitante a dû donner ultérieurement à la chaîne sa faible inclinaison vers le Nord ; ce n'est que plus tard encore que la dislocation, dont nous parlions plus haut, isola le plateau de la Suisse saxonne des monts de la Lusace, lui faisant subir un gauchissement dû soit à son affaissement le long de cette ligne, comme l'admettra toute l'école de M. Suess, soit au soulèvement des monts de la Lusace et de l'Erzgebirge, comme M. Hettner est porté à le croire.

L'hypothèse d'un gauchissement qui dut amener une véritable torsion des couches est encore corroborée par le fait que tout le plateau des grès cénomaniens de la Suisse saxonne présente des diaclases, dont les deux directions principales coïncident précisément avec les directions des deux lignes de dislocation. Le plateau arénacé s'est donc comporté comme les plaques de verre que M. Daubrée a soumises à la torsion. Ajoutons que ce sont ces diaclases qui ont favorisé la formation des grands rochers prismatiques si caractéristiques de la Suisse saxonne. C'est aussi la présence de ces diaclases qui a déterminé les angles brusques que forment les cours des rivières, qui coulent presque toutes, dans la partie inférieure de leur cours, dans d'étroites vallées taillées à pic, comme les canons de l'Amérique du Nord.

Nous renvoyons le lecteur aux intéressants chapitres que M. Hettner consacre aux phénomènes d'érosion et de dénudation, car il nous paraît difficile d'en rendre compte sans entrer dans trop de détails locaux.

ITALIE

(Résumé pour 1886 et 1887)

PAR M. P. ZEZI

(Article traduit de l'italien par M. L. CAREZ)

GÉNÉRALITÉS. — En commençant la revue des travaux d'intérêt général, nous trouvons une étude de M. Riva Palazzi (III, 1868) destinée à montrer les rapports qui existent entre la constitution géologique d'une région et la forme et les caractères du sol qui sont le fondement de la géographie; il donne quelques exemples tirés de la géologie de l'Italie.

La genèse et la succession des roches éruptives, ainsi que leur classification et le passage graduel des roches acides aux roches basiques, sont traitées dans de courts mémoires de M. Ricciardi (1538), qui s'occupe également du dégagement de l'acide chlorhydrique, de l'acide sulfureux et de l'iode dans les volcans.

L'ambre a fait l'objet d'un savant travail de l'abbé Stoppani (III, 1870), qui expose les caractères de cette substance, ainsi que ceux de la flore dont elle provient, de la faune qui l'accompagne et des inclusions qu'elle présente. Il traite longuement de l'ambre du Samland en Prusse, et, pour expliquer l'accumulation extraordinaire de l'ambre dans cette presqu'île, il expose l'histoire géologique de l'ère tertiaire et particulièrement de l'époque miocène, dans cette région et dans les régions voisines; il conclut à la formation d'un immense rivage occupé par la mer sarmatique, qui, pendant le Miocène, s'est desséchée et changée en une plaine qui s'étendait du pied des Alpes jusqu'à la mer Baltique actuelle.

Cette plaine s'est peu à peu recouverte de forêts ambrifères, sillonnées de fleuves alpins qui entraînaient à la mer les troncs d'arbres contenant l'ambre; celui-ci fut ensuite séparé et accumulé le long du rivage par une sorte de blutage naturel.

M. Lotti (III, 1364) s'appuie sur un travail du géologue anglais M. Judd sur les roches ophiolitiques de l'Ecosse et de l'Irlande, pour soutenir la thèse de l'origine éruptive des euphotides et des diabases eocènes associées avec les serpentines, et de la production de ces dernières par l'altération de ces deux roches péridotiques-pyroxéniques.

Comparant ensuite les roches ophiolitiques de l'Italie avec celles de l'Ecosse et de l'Irlande, il trouve de grandes ressemblances de

gisements et de nature minéralogique, mais il déclare que les roches anglaises appartiennent à une masse éruptive sub-aérienne, tandis que celles de l'Italie sont dues à des éruptions de laves sous-marines.

Des nombreuses observations faites sur les roches éruptives de la Toscane, M. Lotti est conduit à admettre que les euphotides et les diabases proviennent d'un même magma éruptif, la première étant le résultat de la consolidation des parties les plus profondes qui ont cristallisé lentement, et la deuxième provenant de la consolidation rapide de la partie supérieure de la masse; il déclare pourtant que deux éruptions successives et distinctes ont contribué à former les masses ophiolitiques de l'Italie, la première ayant produit la lherzolite et son dérivé, la serpentine bastitique, la seconde les euphotides et les diabases.

Les mêmes idées seraient applicables à l'origine des roches anglaises, en tenant compte toutefois des circonstances différentes au milieu desquelles les éruptions se sont produites.

Le phénomène de la formation des terrasses a fourni à M. Sacco (III, 260) l'occasion de faire d'intéressantes observations sur le mécanisme des érosions et sur le mode de production des terrasses qui caractérisent une période spéciale de l'ère quaternaire, mais qui peuvent appartenir aussi à toutes les époques géologiques. Il conclut que le phénomène de la formation des terrasses, sur les côtes ou dans les vallées, est intimement lié au fait du soulèvement des continents, surtout quand ce fait a succédé à un phénomène d'abaissement.

L'*époque typique des terrasses* de l'ère quaternaire est celle qui a suivi la dernière dépression générale des continents, dépression qui a occasionné les phénomènes diluvio-glaciaires, pendant lesquels a eu lieu le dernier soulèvement, origine des conditions oro-hydrographiques actuelles.

Le même géologue (III, 1996) étudie le dépôt puissant de cailloux, sables et marnes, qui a été dénommé *Villafranchien* par Pareto, et le place à la partie la plus élevée du Pliocène. Ce terrain se trouve en général au pied de la chaîne des Alpes ou des Apennins, non seulement en Piémont, mais encore en Lombardie et en Vénétie, à une profondeur plus ou moins grande sous les terrains quaternaires, présentant des aspects divers parmi lesquels le plus fréquent est celui du conglomérat dit *ceppo*.

Quelquefois il se substitue à l'Astien et recouvre alors directement le Plaisancien, avec des couches parfois sensiblement inclinées à cause du soulèvement post-pliocène ou aussi de la disposition originaire en delta.

La faune et la flore du Villafranchien présentent dans la partie inférieure un faciès de climat chaud absolument pliocène, tandis qu'à la partie supérieure existe déjà un mélange avec des organismes du climat tempéré de l'ère quaternaire.

Les couches pontiques du Miocène supérieur ont amené le professeur Pantanelli (III, 1986) à faire des recherches étendues, tant paléontologiques que stratigraphiques, dans l'Italie septentrionale et centrale; il établit, principalement d'après la paléontologie, la position de ces couches dans la série géologique et émet d'importantes considérations sur la distribution de la faune et sur les phases telluriques qui se sont succédé depuis le Tortonien jusqu'au Quaternaire, en donnant naissance aux conditions spéciales des dépôts pontiques.

On connaît actuellement dans ces dépôts 109 espèces appartenant à 34 genres, parmi lesquels moitié environ de gastéropodes et un quart de mammifères. Les matériaux relatifs à la flore n'ont pas encore pu donner de résultats certains.

M. Pantanelli a publié également une étude sur les *Melanopsis* vivants et fossiles de l'Italie; ce genre, si abondant pendant le Miocène supérieur, semble commencer avec la Craie, et est actuellement en voie d'extinction, car il ne se rencontre plus que dans les régions circumméditerranéennes, dans la Nouvelle-Zélande et dans la Nouvelle-Calédonie.

Le Prof. Portis (2576) continue ses études sur les restes des oiseaux fossiles italiens et distingue plusieurs espèces trouvées dans diverses localités des Marches, de la Toscane, de la Sicile, de la Lombardie, de la Romagne, de l'Emilie et du Trentin. Puis il donne un catalogue des ornitholithes découverts jusqu'à ce jour en Italie et classés suivant les divisions tertiaires de Mayer; la plus grande partie provient du Messinien, et ensuite de l'Astien; il y a en tout 24 espèces.

Depuis quelque temps, certains géologues citaient la *Lucina pomum* comme caractéristique d'un niveau du Miocène, tandis que d'autres indiquaient, dans les mêmes couches, la *Lucina globulosa*, Desh., ou la *Lucina apenninica*, Dod., ou la *Lucina miocenica*, Mich., ou la *Lucina Delbosi*, Mayer, ou enfin la *Lucina Dicomani*, Mgh.; de sorte que l'on ne savait s'il existait une seule forme spécifique, ou deux, ou trois, ou autant qu'il y avait eu de noms proposés. Le Dr Gioli de Pise (III, 1976), a étudié la question en examinant des exemplaires de diverses localités, et il a conclu à l'identité de la *Lucina pomum* avec la *L. apenninica*; les autres espèces sont distinctes.

Le Dr Fornasini de Bologne (III, 1974 — IV, 2365) continue ses études sur les foraminifères et donne un catalogue des espèces citées et figurées par les anciens auteurs, tels que Bianchi, Gualtieri, Soldani; en se restreignant à celles qui ont été décrites et figurées, il arrive à un total de 400 espèces de provenance certaine. Il a fait suivre ce catalogue de trois notes sur les *Textularina* (III, 1971) avec une liste des espèces italiennes au nombre d'environ 80, et d'une étude sur *T. gibbosa* et *T. tuberosa* (2366)

indiquées par d'Orbigny dans son Tableau, mais n'ayant jamais été figurées par personne.

Le même auteur (III, 1973) s'est occupé aussi du *Nautilus legumen*, espèce faite par Linné d'après deux formes droites, comprimées et carénées, tandis que les auteurs anglais en général ont étendu cette dénomination aux formes non carénées et non comprimées.

Une intéressante étude a été publiée par le Dr Foresti, également de Bologne (2361), sur quelques fossiles indiqués et décrits dans le *Museum metallicum* d'Aldrovandi, paru en 1648; se servant des matériaux qui existent actuellement au Musée de l'Université royale de Bologne, il a revu la détermination d'environ une centaine de mollusques et de vertébrés, et a traité ce sujet avec beaucoup de savoir et de compétence; il a montré aussi, comment, à la fin de la première moitié du XVIIe siècle, un naturaliste italien avait, avant tout autre, fait connaître de nombreux objets fossiles.

M. Foresti (III, 1970) également, mettant à profit une abondante récolte de *Pecten histrix*, Dod.-Meli, bien conservés et de grandes dimensions, a pu compléter la diagnose et la description de cette forme déjà décrite et figurée par Meli. Comme on le sait, cette espèce est caractéristique de la partie la plus ancienne du Pliocène et a été trouvée dans cet étage, sur beaucoup de points de l'Italie.

D'autres travaux d'intérêt général ont été publiés par MM. Tommasi (III, 1908) et Ristori (III, 1990) dans le *Bollettino della Societa geologica italiana*. Le premier figure plusieurs fossiles du Trias alpin trouvés dans diverses collections publiques ou particulières, tandis que le second décrit les espèces de crustacés brachyoures et anomoures du Pliocène italien, qu'il a pu se procurer dans les divers musées paléontologiques d'Italie et spécialement dans celui de Florence.

Piémont. — Parmi les travaux paléontologiques relatifs à cette partie de l'Italie, deux mémoires de MM. Bellardi (III, 1963 et IV, 2224) et Portis (III, 1988) occupent une place importante; le premier traite des mollusques des terrains tertiaires, l'autre des thalassothériens également tertiaires.

La publication de M. Bellardi est la continuation de son grand ouvrage sur les mollusques des terrains tertiaires du Piémont et de la Ligurie et contient la description des *Fasciolaridæ* et des *Turbinellidæ;* les espèces décrites, non compris les variétés, s'élèvent à 67 et sont figurées sur deux planches.

Le travail de M. Portis se divise en trois parties qui s'occupent respectivement des misticètes, des denticètes et des cétacés herbivores ou sirénoïdes; il y en a en tout 21 espèces recueillies dans les terrains tertiaires du Piémont et de la Ligurie; 12 sont nouvelles.

Le même professeur Portis (III, 1989) a traité la question si discutée de la position chronologique du calcaire de Gassino dans la colline de Turin, en le comparant avec les couches tertiaires des autres parties de l'Italie et de l'Europe. Il considère la roche de Gassino comme soulevée et soulevant les couches du Miocène moyen, et d'après l'examen des fossiles, il pense que ce calcaire appartient au Bartonien inférieur de Mayer, et qu'il est parallèle aux niveaux de Priabona, Nice et Biarritz. Des lambeaux analogues et contemporains existent dans d'autres localités de la colline de Turin, et tous ont été redressés et émergés peu de temps après leur dépôt, formant des îlots qui furent attaqués par l'érosion pendant les époques successives du Ligurien, du Tongrien et de l'Aquitanien.

Une grande impulsion a été donnée à la connaissance des terrains tertiaires du Piémont par les travaux du Dr Sacco de Turin (III, 1876 à 1878, — IV, 1521), qui, entre autres choses, a entrepris la publication de cartes à grande échelle (les unes au 1 : 25,000e, les autres au 1 : 50,000e) de toute la vaste région couverte par ces terrains dans le Piémont et la Ligurie ; 17 feuilles sont actuellement parues. La série des terrains est disposée suivant la classification bien connue de Mayer.

Cette étude a aussi donné lieu à diverses descriptions locales, dans lesquelles l'auteur fournit de nombreux détails sur chaque formation.

Une étude spéciale de M. Sacco (III, 1993) s'occupe du Messinien (ou zone *gessoso-solfifera*) qu'il a rencontré dans le haut Piémont, depuis Mondovi jusqu'à Guarene d'Alba et de cette dernière localité à Tortone sur le versant septentrional des Apennins. Ces divers dépôts du Messinien présentent en général la succession suivante de haut en bas : 1° Marnes gris-verdâtre ou jaune-verdâtre avec fossiles d'eau saumâtre et quelques végétaux ; 2° Marnes avec végétaux alternant avec un banc de sable et de cailloux, rares et minces lentilles de gypse ; 3° Marnes gypsifères avec plantes, insectes et poissons ; lentilles de calcaire au-dessus de la zone des gypses et lentilles de marnes à fossiles marins vers la partie moyenne; 4° Lentilles de sables et calcaires avec fossiles littoraux remaniés.

En résumé, cette formation se présente comme un dépôt de mer peu profonde, formant soit un estuaire, soit un marais ou un rivage ; ces diverses manières d'être se sont succédé dans une localité donnée pendant la même période géologique. Pour l'origine des dépôts de gypse, de soufre et de calcaire existant au milieu des marnes, M. Sacco admet selon les cas, divers modes de formation, tels que l'évaporation dans des bassins peu profonds, ou des émanations d'hydrogène sulfuré, ou bien encore des phénomènes de métamorphisme local.

Un nouvel étage a été ajouté par M. Sacco (III, 1999) à la série de Mayer ; c'est le *Fossanien*, reconnu dans le Pliocène supérieur entre le Villafranchien et l'Astien, dont il se distingue assez

bien, soit par ses fossiles, soit par son faciès lithologique; il doit former un sous-étage spécial. Il a été reconnu pour la première fois dans les environs de la ville de Fossano, où il est très fossilifère, bien caractérisé et facile à observer.

Les terrains quaternaires du Piémont ont été aussi l'objet des études du Dr Sacco (III, 2020) qui a donné une description des bassins tourbeux de Trana et d'Avigliana à la sortie de la vallée de Suse, de l'amphithéâtre morainique de Rivoli (1614) et du Quaternaire de la colline de Turin (1615).

L'étude des terrains éocènes du Piémont a conduit M. Sacco (III, 1997) à rechercher quelle est la plus grande altitude de ces dépôts dans les Alpes occidentales italiennes, en réunissant ses observations à celles de même nature faites sur les terrains pliocènes, et en confirmant ses conclusions sur le mouvement de soulèvement qui a eu lieu à la fin de l'époque pliocène.

D'après les résultats de deux excursions faites sur les cimes éocènes les plus élevées des Alpes occidentales, la hauteur maxima de ces terrains est de 2.955 m. que l'on peut bien porter à 3.000 m. si l'on tient compte de l'érosion subie depuis le soulèvement; telle serait par conséquent l'altitude de l'Eocène dans cette région, altitude très notable par rapport à l'Apennin, où les formations pliocènes dépassent très rarement 2.600 m.

Les terrains tertiaires ont encore été l'objet de publications paléontologiques de la part de M. Sacco. Ces travaux se rapportent à des empreintes de *Paleodictyon, Helminthoïdea, Zoophycos,* etc. (III, 1994), à de nouvelles espèces de mollusques terrestres, d'eau douce et d'eau saumâtre (III, 1992) et à une revue rapide de la faune malacologique fossile du Piémont (1594).

Citons, pour terminer, une étude géo-paléontologique de M. Sacco (III, 1939) sur le Lias de la haute vallée de la Stura di Cuneo, où se trouvent des couches fossilifères, à peu de distance de la frontière italienne-française. La série stratigraphique de ces étages liasiques, en apparence confuse, est au contraire bien distincte et régulière, et présente une grande abondance de fossiles dans les couches les plus anciennes du Sinémurien, qui reposent directement sur les gneiss. Ces couches se rapprochent beaucoup des dépôts liasiques français, spécialement de ceux de la Provence, et ressemblent également aux assises contemporaines de la Suisse, particulièrement à celles de Schambelen; parmi les couches de l'Italie, elles rappellent tout à fait celles de Saltrio et d'Arzo en Lombardie.

Un travail important sous tous les rapports et qui permet de se faire une idée exacte de la constitution géologique si compliquée des Alpes occidentales, est celui qui a été publié par l'ingénieur Zaccagna, dans le *Bollettino del Comitato geologico d'Italia* (1526)

précédé de considérations démontrant l'importance de ce travail. On sait que la région des Alpes occidentales réunit les problèmes les plus difficiles de la tectonique et de la stratigraphie chronologique, et qu'elle a toujours été le sujet de discussions entre les géologues français et italiens depuis le temps d'Elie de Beaumont et de Sismonda.

L'Ingénieur Zaccagna, du Corps royal des mines italien, a commencé cette étude en 1883, dans la partie méridionale, ou des Alpes Maritimes; il est passé ensuite dans les Alpes Cottiennes, dans les Alpes Grèes, dans les Alpes Pennines, élucidant diverses questions douteuses et indiquant les limites exactes des terrains jusqu'ici confus et mal déterminés.

Il serait trop long de donner un compte rendu détaillé d'un semblable travail; aussi nous nous bornerons à résumer les conclusions auxquelles l'auteur est arrivé à la fin de son étude.

1° Le *gneiss central* n'est pas un accident lithologique, comme le pensent quelques géologues, mais il occupe une position constante dans la série et forme la base et le noyau des divers ellipsoïdes de soulèvement.

2° Ce noyau gneissique est recouvert par un groupe très puissant de roches cristallines, nommées par Gastaldi pierres vertes (*pietre verdi*), et dans lesquelles on observe une loi de succession constante : à la base, les amphibolites compactes avec des schistes amphiboliques et serpentineux à faciès gneissique; en haut, de nouveaux schistes amphiboliques, mais les serpentines deviennent massives, prennent le type éocène, les euphotides sont granitoïdes et la diabase s'ajoute à la série.

3° Le groupe Dora-Val Maira, dont fait partie le Mont Viso, n'est pas, comme le croyait Gastaldi, une partie d'un ellipsoïde érodé et transporté à sa partie orientale, mais bien un pli latéral comprimé et renversé vers la plaine avec un axe courbe concentrique à celui représenté par l'alignement des ellipsoïdes du Mont Rose, du Grand-Paradis et du Mercantour. Extérieurement à ce grand alignement et à l'Ouest, on en trouve un autre encore plus vaste, formé par les trois groupes du Mont-Blanc, de Belledonne et du Grand-Pelvoux.

4° Dans le groupe du Mercantour, presque toutes les *pietre verdi* manquent, et le massif est presque entièrement formé de gneiss central et de granite. Il y a probablement entre ce groupe et celui Dora-Val Maira, une grande faille dirigée approximativement suivant la vallée de la Stura; cette faille serait antérieure au dépôt des roches paléozoïques et triasiques, lequel s'est effectué dans la dépression ainsi formée.

5° Il n'existe pas de passage graduel entre les roches cristallines des Alpes et celles de la série fossilifère, contrairement aux idées de M. Lory; mais il y a, au contraire, une discordance très marquée entre ces deux classes de roches. Une longue période d'érosion a certainement eu lieu avant le dépôt des roches fossilifères, ainsi que le prouve le contact des roches carbonifères, permiennes, triasiques et même éocènes, tantôt avec les roches cristallines, tantôt avec le gneiss central.

6° Les plus anciennes roches fossilifères appartiennent au Carbonifère qui se montre, soit comme la roche centrale de la partie orientale des Alpes Maritimes, soit en lambeaux dispersés dans le circuit alpin comme à Monfieis, dans le Briançonnais, dans la Maurienne, dans la Tarentaise et aux environs du Mont-Blanc.

7° Le Permien, si développé dans les Alpes Maritimes, traverse le Val Stura avec une faible épaisseur, pénètre en France dans la vallée de l'Ubaye et ensuite se montre au Chaberton, à Modane, à Bozel et dans les environs du Mont-Blanc.

8° La configuration géo-tectonique des Alpes Occidentales démontre les faits suivants: I. Un premier grand soulèvement a eu lieu avant le Carbonifère, faisant émerger les massifs cristallins. II. Un second soulèvement s'est produit à la fin du Lias, amenant au jour les terrains paléozoïques et mésozoïques inférieurs de la région ligurienne-piémontaise et donnant au cercle alpin sa forme arquée. III. Un troisième et important soulèvement s'est fait sentir à la fin de l'époque éocène et a donné à la chaîne sa hauteur actuelle.

Beaucoup d'autres faits importants sont consignés dans le travail de M. Zaccagna, mais pour ne pas trop allonger ce résumé, nous sommes obligés de renvoyer au mémoire original le lecteur désireux de les connaître.

Des observations de détail sur les minéraux et les roches de cette même région ont été faites par le prof. Struever sur l'idiocrase d'un gisement connu du Val d'Ala, et par le Dr Bucca (III, 1880), sur les roches principales constituant la partie centrale de l'ellipsoïde du Grand-Paradis.

Passant à une autre partie du Piémont, nous trouvons sur le Valsesia et les environs du Lac d'Orta, une étude du Dr Parona (III, 1938) qui donne une description détaillée de cette région située au pied des Alpes et dans laquelle il a pu reconnaître la succession suivante :

Ere archaïque. — Granite et gneiss granitique de Valsesia.

Ere paléozoïque. — *Présilurien :* Gneiss et micaschistes avec grenat et sphène, roches amphiboliques calcifères et calcaire dolomitique avec lentilles de serpentine.

Silurien : Gneiss et roches amphiboliques.

Permo-Carbonifère : Gneiss et schistes talqueux, porphyres bruns et roses quartzifères.

Ere mésozoïque. — *Trias :* Schistes ardoisiers et schistes chloritiques, amphiboliques et talqueux avec serpentine; conglomérats porphyriques; calcaires noirs bitumineux et calcaires dolomitiques.

Lias : Calcaires, sables calcaires et calcaires bréchoïdes ; schistes calcaréo-arénacés.

Ere cénozoïque. — *Pliocène :* Argiles micacées et sables rapportés au terrain plaisancien.

Ere néozoïque. — Dépôts morainiques, alluvions des terrasses, talus d'alluvion, tourbières, alluvions récentes.

Dans le massif montagneux situé entre le lac d'Orta (ou Cusio) et le lac Majeur (ou Verbano), M. Molinari (III, 2048) a découvert une masse de porphyre quartzifère sous l'Alpe Dentro, de sorte que les limites assignées jusqu'à présent au porphyre du bassin Cusio-Verbano, doivent être un peu plus étendues.

Ligurie. — La géologie de cette région a fait un grand progrès par la publication de la carte géologique des rivages de la Ligurie et des Alpes Maritimes, par MM. Issel, Mazzuoli et Zaccagna (1514), travail exécuté en grande partie pour le compte du Service royal géologique et publié par le Club alpin italien à l'échelle du 1 : 200,000e.

Cette carte, la première destinée à représenter toute la Ligurie, depuis la petite qu'avait publiée Pareto en 1846, s'étend au Nord jusqu'au delà d'Acqui et est accompagnée de coupes importantes à travers les Alpes Maritimes. Dans ce travail, on attribue pour la première fois en partie au Permien et en partie au Trias, la grande zone de roches cristallines qui court de l'Ouest à l'Est, des groupes du Clapier et du Besimauda jusqu'au rivage de Finale et de Savona. Pour la première fois aussi, on a tracé les contours des bassins carbonifères de la Bormida et des Alpes Maritimes, et l'on a indiqué les serpentines comme se rapportant à trois périodes diverses : l'Eocène, le Trias et un horizon précarbonifère, peut-être le Cambrien inférieur. Les coupes rendent compte de la constitution assez compliquée des Alpes Maritimes et montrent comment cette chaîne résulte essentiellement d'un certain nombre de plis brisés, dirigés de l'Est à l'Ouest et inclinés les uns au Nord, les autres au Sud ; elles font voir aussi comment ces derniers, soulevés à une plus grande altitude et plus profondément érodés, présentent à découvert les formations anciennes.

La série commence en bas avec les terrains précarbonifères (granite, gneiss, serpentine, micaschistes, calcschistes, etc., etc.) puis vient le Carbonifère avec des schistes noirs ardoisiers à lits d'anthracite, avec des conglomérats quartzeux, des schistes argileux, des grès feldspathiques et des calcaires marmoréens. Le Permien est représenté par des porphyres rouges et verts, des quartzites avec graphite, des schistes talqueux et chloritiques et la roche appelée par Gastaldi *apenninite*. Viennent ensuite les étages du Trias, d'abord avec des serpentines et autres roches semblables, puis avec des calcschistes et des calcaires divers plus ou moins fossilifères. Dans le Jurassique, on voit des calcaires et des schistes calcareux ammonitifères recouverts à leur tour par le Crétacé, également représenté par des calcaires et des schistes calcaréo-argileux (*scaglia*).

Dans l'Eocène, apparaissent les roches serpentineuses, dites modernes, pour les distinguer des précédentes, puis des calcaires nummulitiques, des calcaires à fucoïdes, des calcschistes marneux, etc., etc. Vient ensuite le Miocène avec des grès, des conglomérats à gros éléments, des marnes avec ou sans gypse, etc., etc., et enfin le Pliocène avec des sables, des argiles et des conglomérats.

Nous signalerons aussi un travail sur le Carbonifère de la Ligurie centrale par l'ingénieur Mazzuoli (1547), qui a relevé la carte géologique de cette localité; il a étudié et décrit brièvement la manière d'être de cette formation auprès des villages de Mallare, Bormida, Osiglia et Calizzano, tous situés sur le versant septentrional de la chaîne ligurienne.

Les roches composant ce Carbonifère de la Ligurie sont, par leur nature et leur position, analogues à celles des lambeaux carbonifères étudiés dans diverses localités des Alpes; mais les puissantes actions mécaniques, chimiques et physiques subies dans la région ligurienne occidentale par les sédiments du Permien et du Carbonifère, ont tellement tourmenté ces couches, qu'il est difficile de reconnaître leurs allures et les rapports entre les différents groupes. Dans ces gisements du Carbonifère de la Ligurie, on trouve des traces fréquentes d'anthracite, qui a donné lieu à divers travaux d'exploration. C'est l'ingénieur Zaccagna qui, le premier en 1885, a découvert en Ligurie des plantes fossiles carbonifères dans la haute vallée du Tanaro, auprès du village de Viozene et dans un très petit lambeau de Carbonifère mis à nu par l'érosion; c'étaient une fougère du genre *Senftenbergia* et une *Annularia*. Plus tard, M. Squinabol, de Gênes, a recueilli d'autres fossiles dans d'autres localités. La liste des plantes caractérisant ces gisements, étudiées par M. Portis. est jusqu'à présent la suivante : *Annularia longifolia*, Brongt.; *Pecopteris nodosa*, Gœpp.; cfr. *Senftenbergia elegans*, Corda; *Odontopteris obtusa*, Brongt.; *Poa-cordaïtes* indét., *Dory-Cordaites* indét.

Le professeur Issel (III, 1978) de Gênes, donne un catalogue des fossiles de la *Pietra di Finale*, qui est exploitée pour fournir des matériaux de construction dans diverses localités de la Ligurie occidentale, et qui constitue un dépôt marin de bas fond, formé en grande partie par précipitation chimique des eaux calcarifères, et devenu caverneux par l'action des eaux superficielles. Il se trouve en bancs presque horizontaux qui reposent en discordance sur les calcaires magnésiens du Trias moyen ou sur les schistes cristallins du Trias inférieur, avec une puissance maxima d'environ 150^{m}. Il contient des restes, généralement mal conservés, de poissons, crustacés, échinodermes, mollusques, coralliaires, qui indiquent un âge plus récent que le Tongrien.

L'ingénieur Mazzuoli (1463) a étudié aussi les relations qui existent entre les deux rivages de la Ligurie (occidentale et orientale) pour la nature lithologique de la côte et celle des débris qui constituent la plage, et il arrive à une conclusion importante dans la pratique, en confirmant par des faits le principe que *les matériaux qui arrivent à la mer restent dans leurs bassins d'origine*.

Le creusement du nouveau tunnel des Giovi près de Gênes a été l'occasion d'une autre étude d'un caractère pratique. Il y avait un différend entre le ministère des travaux publics et les entrepre-

neurs au sujet des difficultés que présentait la nature du terrain, en grande partie composé de schistes argileux d'âge éocène.

L'ingénieur Mattirolo (1462) du Corps Royal des Mines, chargé d'étudier la question, a fait des observations et des expériences intéressantes, qui l'ont amené à conclure que le gonflement de ces schistes était causé à la fois par l'hydratation des parties marneuses, par *introduction de l'humidité extérieure* et par l'altération des *cristaux microscopiques de pyrite* dispersés irrégulièrement dans la masse ; l'effet mécanique, résultant de cette double cause, est véritablement énorme.

Lombardie. — Dans cette région nous avons à noter avant tout un travail du professeur Taramelli (III, 1896) sur le bassin hydrographique du Tessin, qu'il divise, au point de vue orographique, en cinq parties correspondant aux caractères variés qu'il présente, et dans lesquelles on rencontre la série presque complète des terrains, depuis les alluvions post-glaciaires jusqu'aux roches cristallines les plus anciennes.

La partie moyenne du bassin, dite la Valtravaglia, a été examinée avec soin par ce géologue, qui a reconnu aussi les principales lignes tectoniques du bassin du Tessin et, par suite, l'orogénie alpine de toute la région; il attribue les dépressions, comme les fractures, à l'érosion fluviale.

La formation des lacs subalpins est encore un sujet de controverse pour les géologues italiens, et M. Taramelli a traité longuement cette question en combattant la théorie qui les fait dériver de fractures causées par des mouvements post-pliocènes, et celle qui les rapporte à des fjords pliocènes changés en lacs par l'arrivée des glaciers quaternaires et par un soulèvement post-glaciaire. Pour lui, à l'époque du Pliocène inférieur, les vallées étaient certainement ébauchées, mais leur développement a été produit par l'érosion pendant une phase préglaciaire de soulèvement, qui en réduisit quelques-unes à l'état de bassins lacustres. Quant au barrage de ces vallées, le professeur Taramelli démontre qu'il n'est dû ni à des moraines, ni à des dépôts pliocènes, mais que la fermeture est seulement orographique et causée par les roches en place qui s'élèvent de la vallée.

Il a aussi constaté l'existence, dans les lacs de la Lombardie, d'une faune ichthyologique à faciès pélagique et noté l'importance de ce fait pour l'origine de ces lacs et de la vallée du Pô.

Les schistes bitumineux triasiques de Besano, dans la province de Côme (arrondissement de Varese), furent à plusieurs reprises l'objet des études des paléontologistes à cause de la faune qu'ils contiennent, et dans ces derniers temps, ils ont encore été examinés par le professeur Bassani (III, 1905) qui rapporte ces schistes à l'étage de Raibl, en donnant de nouveaux arguments pour l'équivalence de Raibl et de S.-Cassian. La faune se compose de reptiles, de poissons, de mollusques et de crustacés, et comprend en tout 41 espèces réparties dans 29 genres.

C'est encore M. Bassani (III, 2003) qui a étudié les poissons du dépôt quaternaire de Pianico dans la province de Bergame (arrondissement de Clusone); ils appartienent aux familles des *Murenidæ* et des *Cyprinidæ*. Ce dépôt se rapporte à la période glaciaire et contient aussi des restes de mammifères, des coquilles lacustres et une florule caractéristique de la fin du Pliocène et du commencement du Quaternaire.

Dans la même province de Bergame, existe le bassin tourbeux bien connu de Leffe, contenant des restes de petites tortues d'eau douce; M. Portis (1610) les a examinés et les a rapportés à *Lutremys europæa*.

Quant à la formation du dépôt de Leffe, jusqu'ici regardé comme d'âge glaciaire et dû à un barrage, M. Portis le considère comme antérieur aux amphithéâtres morainiques, et dû non pas à un barrage et à une alluvion fluvio-glaciaire, mais bien aux oscillations du sol qui ont changé le petit bassin tantôt en lac, tantôt en marais, comme le démontre l'alternance de dépôts terrestres ou lacustres et de lits de tourbe plus ou moins puissants.

Plus à l'Est, au Sud du lac d'Iseo ou Sebino, on voit une zone étendue, couverte de débris morainiques transportés en ce point par l'énorme glacier qui descendait du Val Camonica et qui devait occuper jusqu'à une grande hauteur le bassin du lac. Sur la gauche de ce dernier, se trouve le dépôt glaciaire de la haute vallée de Zone et l'on y constate le phénomène des *pyramides d'érosion* formées par l'érosion de la moraine, auprès du village de Cislano. Ce phénomène a été étudié par l'ingénieur Salmojraghi (III, 2022) qui, par l'étude altimétrique des traces de moraines, a reconstruit le profil longitudinal de tout le glacier du Sebino; et, de ces faits et des études lithologiques, il a déduit les phases chronologiques.

Nous avons encore pour la Lombardie un travail du docteur Mariani (1582), sur les fossiles de la molasse miocène de Varano (arrondissement de Varese); un travail pétrographique de l'ingénieur Viola (1543) sur le granite dit S.-Fedelino, qui s'exploite à l'extrémité septentrionale du lac de Côme et qui est employé pour le pavage dans toute la vallée du Pô; et enfin une note du professeur Piatti de Desenzano (1465) sur une source thermo-sulfureuse qui sourd au fond du lac de Garde près de la presqu'île de Sermione.

Vénétie. — Commençant par les travaux purement paléontologiques, nous signalerons une série de mémoires sur diverses localités de la Vénétie, par lesquels le marquis de Gregorio de Palerme commence ses Annales de Géologie et de Paléontologie. Dans la première livraison de ce recueil, il donne le catalogue descriptif de 170 espèces constituant la faune fossile de Ghelpa près de Camporovere dans le Vicentin (III, 1922) précédé d'une

note explicative sur les raisons qui l'ont conduit à séparer ce sous-étage *ghelpin*, synonyme de *couches à Posydonomya alpina*.

Dans la deuxième livraison (III, 1924), il s'occupe des fossiles trouvés au Mont Grappa, également dans les Préalpes vénitiennes; il fait de cet horizon le sous-étage *grappin*, et accompagne ses études paléontologiques d'une courte notice géologique fournie par le Dr Rossi qui a découvert cette localité fossilifère.

La troisième (III, 1925) est dédiée aux fossiles tithoniques découverts dans le calcaire dit *biancone*, à Rovere di Velo dans les Alpes de Vérone, et appartenant à l'horizon de Stramberg; il y a là 35 espèces parmi lesquelles dominent les *Ammonites*, *Phylloceras*, *Perisphinctes*, *Terebratula* et une grande bélemnite.

Dans une autre livraison (III, 1927), le même auteur donne une monographie des fossiles de San Vigilio sur le lac de Garde; ces restes, une centaine d'espèces environ, appartiennent au sous-étage grappin déjà indiqué ci-dessus.

Nous avons encore du même auteur (III, 1928) la description de 14 espèces découvertes dans les blocs erratiques du calcaire blanc rosé d'Asiago dans le Vicentin et appartenant au sous-étage ghelpin.

En résumé, M. de Gregorio a introduit dans les terrains liasiques un nouvel horizon qu'il nomme *alpinien* et qui paraît s'étendre depuis les couches supérieures à *Harpoceras serpentinum* jusqu'à celles à *Harpoceras Sowerbyi*; il le divise en deux sous-étages, le *Ghelpin* par-dessus et le *Grappin* à la base; le premier correspond en partie à la zone à *Posidonomya alpina*.

Il n'est pas aisé pourtant de savoir exactement quelle est la signification géologique de ces nouvelles divisions (*).

Le prof. Bassani (III, 1956) dont nous avons déjà parlé à propos de ses travaux sur les ichthyolites, a publié la description de quelques dents de poissons, trouvées auprès de Castellavazzo dans la vallée du Piave (province de Bellune) et appartenant à 7 espèces crétacées des étages néocomien, turonien et sénonien; elles paraissent semblables aux exemplaires découverts dans le *Pläner* de Saxe et de Bohême. Le terrain qui les contient appartient au Crétacé supérieur des autres parties de la Vénétie.

Dans la province du Frioul (Udine), le prof. Pirona (III, 1960) a décrit deux chamacées nouvelles du terrain crétacé, provenant du calcaire coralligène du Col dei Schiosi (Col des Coquilles) sur le territoire de Polcenigo. L'une d'elles, étudiée aussi par M. Boehm de Berlin (1554), a reçu le nom de *Diceras Pironai*; l'autre a été appelée par M. Pirona, *Monopleura forojuliensis*, du lieu de sa découverte.

La découverte de *Diceras* dans un terrain indubitablement cré-

(*) D'après d'autres indications du même auteur, le nouvel horizon ou étage *alpinien* comprendrait les couches à *Harpoceras Murchisonæ*, Sow., *H. bifrons*, Brug., *H. opalinum*, Rein., *Posidonomya alpina*, Gras, *Terebratula curviconcha*, Oppel, *Ter. Aspasia*, Mgh.

tacé, prouve que ce genre n'est pas exclusivement limité au Jurassique, comme on le croyait jusqu'à présent.

De nouvelles recherches, faites depuis dans le même calcaire fossilifère du Col dei Schiosi, ont fait découvrir des rudistes tout à fait nouveaux, appartenant aux genres *Hippurites* et *Sphœrulites* qui feront rapporter très probablement ce terrain au Turonien. Ces nouvelles espèces ont été appelées, d'après leur conformation, *Hippurites hirudo* et *Sphœrulites macrodon*.

Pour la même province du Frioul, nous trouvons deux travaux du Prof. Tommasi, de l'Institut Royal technique d'Udine, l'un avec des aperçus géologiques sur quelques localités des Alpes carniques ; l'autre (III, 1897) contenant la description de quelques brachiopodes trouvés dans la zone raiblienne de Dogna (4 nouvelles espèces de *Cœnothyris* et une *Discina*).

Le Prof. Omboni, de l'Université royale de Padoue (III, 1983), a fait d'intéressantes recherches sur les insectes fossiles trouvés jusqu'à ce jour dans la Vénétie; ils sont représentés par 11 espèces, provenant en majeure partie du calcaire à poissons de Monte Bolca; quelques-uns ont déjà été figurés par Massalongo.

Un catalogue des bryozoaires fossiles de Montecchio Maggiore (Vicence) a été donné par M. Gottardi (III, 1977); il contient une centaine d'espèces, parmi lesquelles quelques-unes nouvelles, toutes caractéristiques du Miocène.

Le Prof. Meneghini, de Pise (III, 1981) a décrit le *Goniodiscus Ferrazzii*, stelléride nouveau, provenant du territoire de Laverda dans la province de Vicence.

Le même auteur, en collaboration avec le Dr Canavari (III, 1935), a examiné le travail de M. Vacek sur la faune du Cap San-Vigilio sur le Lac de Garde; en adoptant les conclusions de l'auteur, il fait observer que la limite entre le Lias supérieur et l'Oolithe est déterminée par une période d'émersion post-liasique, constatée dans la majeure partie du sol de l'Europe, postérieurement au dépôt des couches à *Harpoceras opalinum* et *H. Murchisonæ*. Dans les Alpes Apuanes et dans l'Apennin central, il y a aussi des exemples en faveur de cette opinion, quoique les observations faites jusqu'à présent dans l'Apennin n'excluent pas la possibilité d'admettre que ce soulèvement a eu lieu à une époque beaucoup plus récente.

Les fossiles de l'Oolite de San-Vigilio ont occupé aussi M. Gioli (1557) qui donne une note préliminaire sur les genres et les espèces qu'il a pu recueillir en dehors des ammonites et des brachiopodes; ce sont 18 espèces de gastéropodes, lamellibranches et échinodermes.

Une question toujours ouverte parmi les géologues de la Vénétie est celle relative au niveau des argiles bleues de Porcino, près de Caprino Veronese, pliocènes pour les uns, miocènes pour les autres. Le Dr Nicolis de Vérone (1587), qui avait déjà relevé la carte de toute la province, traite longuement cette question; et s'appuyant à la fois sur des arguments stratigraphiques, lithologiques et surtout paléontologiques exposés avec beaucoup d'habileté, il conclut qu'il faut rapporter ce dépôt à l'Oligocène inférieur; il attribue à une différence de faciès (de mer profonde) l'extrême dissemblance qui existe entre la faune de Porcino et les faunes contemporaines de la Vénétie occidentale, lesquelles vécurent dans une zone bathymétrique plus élevée. Cette faune ressemble à celle de Sangonini, bien que celle-ci se trouve dans des tufs volcaniques.

MM. Nicolis et Parona (III, 1937) ont publié quelques notes stratigraphiques et paléontologiques sur le Jurassique supérieur de la province de Vérone; ils le divisent en deux groupes : Monte Baldo-Préalpes vénitiennes, et Monti Lessini-Préalpes carniques. Dans la partie paléontologique de ce travail, se trouve la description détaillée et comparative de la faune fossile appartenant à la zone à *Peltoceras transversarium*, à celle à *Aspidoceras acanthicum* et au Tithonique. Dans la première zone, la faune composée de 43 espèces, montre des rapports étroits avec la faune oxfordienne du calcaire concrétionné gris des Alpes fribourgeoises, comme avec celles de la Gallicie et de la Sicile; dans la seconde (20 espèces) le faciès de la faune se rapproche beaucoup de celui de la zone à *Oppelia tenuilobata* de la province méditerranéenne orientale; dans le Tithonique inférieur, la faune comprend à peu près toutes les espèces contemporaines des couches de Rogoznick dans les Carpathes, de l'Apennin central et du Nord de la Sicile; dans le Tithonique supérieur, on rencontre des espèces communes avec la faune à *Aspidoceras acanthicum*, d'autres avec le Néocomien et la faune est spécialement caractérisée par un groupe d'ammonites spéciales au Tithonique supérieur de Stramberg.

Le docteur Negri de Padoue (1608) a publié une étude sur l'amphithéâtre morainique de l'Astico et sur l'époque glaciaire aux Sette Comuni (Vicence); cette question avait déjà été effleurée par quelques géologues, mais aucun ne l'avait traitée à fond. La recherche de la provenance de nombreuses roches cristallines tout à fait inconnues dans les Préalpes vénitiennes occidentales, et disseminées sous forme de blocs erratiques ou de débris dispersés dans les dépôts glaciaires, conduit l'auteur à les considérer comme venues de la haute vallée du Brenta, de la vallée de Fassa, des environs de Bolzano et même de Merano dans la haute vallée de l'Adige; un semblable transport démontre la grande extension et la hauteur du glacier qui a dû passer au-dessus de cols assez élevés de la chaîne préalpine.

Quelques recherches de M. Saccardo (III, 1869) sur les

érosions du Montello dans la province de Trévise, lui fournissent l'occasion d'examiner attentivement les conditions orographiques de la région, en lui appliquant la théorie générale du soulèvement pliocène, réunie à celle de l'action des eaux fluviales aux diverses périodes comprises entre l'époque préglaciaire et l'époque moderne.

Emilie. — Le docteur Fornasini (III, 1971) déjà cité ci-dessus, a publié une étude sur les foraminifères trouvés dans la marne miocène de San Rufillo près de Bologne. Après avoir exposé les idées des divers auteurs sur la classification des genres *Clavulina* et *Gaudryina* et sur leurs rapports entre eux, il décrit une *Textularina* qui se présente sous une forme confirmant l'existence de liens étroits entre les clavulines et les gaudryines, et il la nomme *Clavulina gaudrynoïdes;* elle est très voisine de *C. communis*. Il a récolté de nombreux exemplaires de cette espèce dans les marnes grises du Tortonien sur la rive du Savena auprès de Bologne, en même temps que d'autres espèces ou variétes de foraminifères : dans cette marne, on remarque par ordre de fréquence des textularidées, des lagénidées, des globigérinidées, et des rotalidées, mais les miliolidées sont rares et les autres familles font défaut.

C'est encore M. Fornasini (III, 1975) qui, dans un travail sur quelques biloculines des couches à *Pecten hystrix* du Bolognais, se met à examiner les exemplaires de biloculines rapportés précédemment à *Biloculina ringens*, Lmk., et d'après l'examen des caractères extérieurs, il les sépare en trois espèces : *B. bulloïdes*, *B. intermedia* et *B. brachyodonta;* puis, par l'étude de la structure interne, il cherche à établir la forme de dimorphisme de ces espèces, en prenant pour base les travaux de MM. Munier-Chalmas et Schlumberger qui ont découvert ce phénomène.

Pour le Bolognais, nous trouvons une étude récente du docteur Foresti (2362) sur cinq formes nouvelles de mollusques fossiles recueillis dans cette province; quatre d'entre elles proviennent des sables du Pliocène supérieur et la cinquième des marnes du Miocène moyen. Ce sont : *Fusus bononiensis*, *Borsonia lævis*, *Purpura felsinea*, *Purpura funicolata* et *Conus zebrinus*.

Le professeur Cavara (III, 1968) a publié deux mémoires sur les sables pliocènes de Mongardino dans la même province et sur les plantes fossiles qui s'y trouvent. Cette localité, située à 18 kilomètres environ de Bologne, est connue des géologues par les travaux de M. Capellini, qui, en 1864, en a parlé à l'occasion de la découverte d'un fragment de *Felsinotherium*. Il y a là un grand développement des dépôts subapennins, qui reposent en discordance sur les dépôts du Miocène moyen, lesquels surmontent à leur tour les *argille scagliose* éocènes. Entre les sables pliocènes et les marnes miocènes, on voit, en quelques points, des couches mar-

neuses, riches en foraminifères et alternant avec une mollasse ophiolitique, qui appartiennent au Messinien ou au Tortonien. C'est dans cet horizon de sables marneux du Pliocène ancien que furent découvertes, en 1882, une grande quantité de feuilles, en même temps que d'autres fossiles, tous fortement colorés en jaune par de l'oxyde de fer. Les feuilles appartiennent à 60 espèces, dont la moitié environ est commune avec la flore miocène, et quelques-unes très caractéristiques du Miocène. On y a trouvé aussi des vers, des échinodermes, des cirrhipèdes, des lamellibranches, des gastropodes, ainsi que des restes de poissons, de siréniens et de cétacés.

Le professeur Neviani (1586) présente une coupe géologique le long de la rive gauche du torrent la Samoggia dans la province de Bologne; elle comprend la majeure partie des roches pliocènes et miocènes de cette région. Voici la succession dans l'ordre descendant :

1. Conglomérat avec galets nummulitiques des couches élevées de Bellaria (Saharien).
2. Sables jaunes et argiles bleues subapennines (Astien).
3. Marnes blanches du Mont Veglio et du Mont Morello avec des marnes verdâtres (Helvétien).
4. Mollasse marneuse à fucoïdes de Tiola (Langhien), reposant directement sur les *argille scagliose* qui terminent la série.

Il manque ici les étages messinien et tortonien, qui, d'ailleurs, sont peu développés dans le Bolognais.

De nouveaux mollusques du Miocène moyen ont été décrits par le professeur Pantanelli (2556) comme provenant de diverses localités des provinces de Modène et de Reggio; ils sont au nombre de 14.

Le même auteur a publié avec l'abbé Mazzetti (2557) la deuxième partie de la Monographie de la faune fossile du Montese (*) dans laquelle sont figurés des échinodermes et des mollusques provenant des localités de Montese, Paullo et Pantano dans les deux provinces indiquées ci-dessus; elle comprend plus de 250 espèces, échinodermes, gastéropodes, lamellibranches et brachiopodes. Cette faune appartient au Miocène moyen et est synchronique de celle de la Superga dans les collines de Turin.

Nous citerons encore un autre travail du Prof. Pantanelli (III, 1959) sur la localité de Montese; il la décrit géologiquement, en fixant les rapports et les limites des formations crétacées, éocènes et miocènes. La première est seulement représentée par des calcaires et des grès avec empreintes de vers et de fucoïdes, formant un pli renversé sur les *argille scagliose*

(*) La première partie a paru en 1885.

éocènes qui, à leur tour, supportent les grès miocènes. Il n'est pas encore certain que l'Eocène inférieur et moyen manque dans l'Apennin septentrional, comme beaucoup le supposent, et que l'Eocène supérieur ou l'Oligocène succède immédiatement au Crétacé; cette lacune pourrait ne pas exister, et l'absence des grès à nummulites dans cette partie de l'Apennin peut dépendre, soit de l'absence des couches correspondantes, soit de leur hétéropie.

Dans un autre mémoire, le même professeur (III, 1985) examine l'orographie pliocène et quaternaire des environs de Scandiano dans la province de Reggio, et, de l'analyse, des conditions géognostiques de ce point, il déduit son histoire géologique, en relevant les différences qu'il présente avec les terrains contemporains de l'Italie centrale ou méridionale.

Il incline à penser que, tandis que dans ces dernières régions avaient lieu les derniers dépôts des marnes pliocènes, dans l'Italie du Nord la période glaciaire de l'époque quaternaire était déjà commencée. S'occupant ensuite de savoir s'il a existé dans cette région de véritables glaciers apennins, il donne une série d'arguments fondés sur des observations de tectonique pour démontrer l'absence absolue de traces glaciaires dans cette région de l'Italie; et comme les partisans de l'opinion contraire s'appuient principalement sur l'existence de nombreux petits lacs auprès de la crête des Apennins, et sur l'abondance des dépôts détritiques dans quelques-unes des vallées qui en descendent, il examine les conditions où se trouvent ces lacs et ces masses détritiques et en explique l'origine de diverses manières. Les petits lacs apennins seraient causés par de simples mouvements de la superficie, des éboulements causés par la nature argilo-arénacée du terrain ; quant aux prétendues moraines, ce ne serait pas autre chose que le résultat des transports opérés par les eaux, avant qu'elles ne se fussent ouvert un passage régulier vers la vallée en découpant profondément les flancs des montagnes.

On trouve encore sur le territoire des deux provinces de Modène et de Reggio, deux travaux très détaillés de l'abbé Mazzetti (1519). Il compare les terrains de diverses localités de cette région et en déduit la contemporanéité des formations, en indiquant toutefois qu'il existe un certain doute sur la place qu'il convient d'assigner à ces terrains dans la série chronologique. En effet, si tous les géologues sont d'accord pour reconnaître le caractère crétacé de la faune, il est difficile de savoir si les restes fossiles sont en place ou s'ils proviennent de terrains plus anciens. Il expose ensuite les principaux arguments en faveur de l'origine éruptive des serpentines qui se trouvent dans ces terrains.

Dans une autre étude de l'abbé Ferretti (III, 1969) sur le Pliocène de l'Emilie, on trouve 13 listes de fossiles recueillis par lui dans des localités diverses des trois provinces de Mo-

dène, Reggio et Plaisance, avec des notes sur la distribution de ces fossiles et leurs analogies avec les espèces non pliocènes. En conséquence de cette étude, il divise le Pliocène en *marin* (littoral ou pélagique) et *terrestre* (lagunaire ou d'eau douce) et rejette les divisions ordinaires d'inférieur, moyen et supérieur.

Le même géologue (1580) a traité également la question de l'âge des *argille scagliose*, discuté jusqu'à ce jour parmi les géologues à cause de l'absence de fossiles. Il rejette l'opinion de ceux qui les considèrent comme éocènes ou comme crétacées, et distingue les *argille scagliose* interstratifiées avec des calcaires à fucoïdes et avec des grès, et les *argille scagliose* qu'il appelle chaotiques, avec sulfures et sulfates de fer en masses cubiques et sphéroïdales, gypse en rognons quelquefois volumineux, silex pyromaque, barytine, etc., etc. Il conclut, par une série d'arguments, à l'âge miocène de ce terrain.

Les mêmes *argille scagliose* ont été l'objet des recherches du Prof. Ricciardi (1466) qui a voulu reconnaître la cause de la stérilité des terres végétales qui en proviennent. Il pense qu'il faut l'attribuer non pas à leur composition chimique, mais à leurs propriétés physiques, qui, en leur faisant conserver longtemps leur forme primitive, les rend impropres à donner la vie aux végétaux. Il croit que l'on pourrait remédier à cet inconvénient avec des amendements spéciaux qui modifieraient les propriétés physiques de l'argile, et il indique comme propres à ce but, les sables volcaniques.

Le Miocène supérieur de Renno dans le Modenais a été l'objet des observations du professeur de Stefani (1597), qui pense qu'il faudrait faire de grands changements dans la classification des terrains miocènes de l'Italie. Un des petits lambeaux de l'Emilie, dont la position est bien certaine, et précisément celui de Renno qui est regardé comme éocène, représente le calcaire cristallin qui recouvre la formation serpentineuse. Il est entièrement constitué par des coraux, parmi lesquels on peut distinguer les genres *Stylocœnia*, *Heliastræa*, *Trochoseris*, etc., etc. Les terrains voisins, attribués jusqu'ici au Miocène, seraient plus récents.

Nous trouvons, sur la province de Reggio, une note du professeur Uzielli (2680) sur un crâne de crocodile trouvé à San Valentino près de Castellarano, dans une couche caillouteuse du Pliocène supérieur. Quelques différences entre ce crâne et celui des sauriens vivants et fossiles, amènent forcément à en faire une espèce distincte et de grandes dimensions ; elle se rapproche du *Crocodilus Arduini*, de Zigno. Il semble d'ailleurs que ce fossile doit appartenir à l'époque éocène ou miocène et qu'il ne se trouve dans le Pliocène qu'à l'état remanié.

Un nouveau lambeau de calcaire à radiolaires a été constaté,

dans la même localité de Castellarano, par le professeur Pantanelli (III, 1984); cet affleurement est important parce qu'il permet de fixer l'horizon auquel appartient le gisement à radiolaires qui s'étend le long des collines miocènes de la province de Reggio; ces calcaires seraient placés à la partie inférieure du Langhien.

Dans le *Guide artistique, historique et monumental de la ville et de la province de Parme*, nous trouvons quelques notes géologiques intéressantes du professeur Strobel de cette université. La série des terrains de la province de Parme comprend de bas en haut :

1° Grès dit *macigno* de l'Eocène moyen ;

2° Calcaires compacts dit *alberesi* avec des argiles écailleuses, des jaspes, des serpentines, des euphotides et des masses granitiques (Eocène supérieur).

3° Conglomérats à cailloux de granite, de gneiss, de calcaire, etc., avec des grès fins blanchâtres (Miocène inférieur) ;

4° Grès et calcaires à *Aturia* et *Lucina* et mollasse serpentineuse (Miocène moyen) ;

5° Marne et mollasse grise micacée, avec intercalation d'argiles et de galets (Miocène supérieur) ;

6° Marnes bleues et sables jaunes fossilifères (Pliocène) ;

7° Marnes sableuses avec petites couches de tourbe et pisolithes mangano-ferrifères (Quaternaire) ;

8° Sables calcaires, argiles sableuses et cailloux (Récent.)

Les affleurements de serpentine, au nombre de 20 environ, sont fort intéressants; ils sont presque tous diallagiques et quelquefois accompagnés d'euphotide; dans leur voisinage on trouve des fragments plus ou moins volumineux de granite rose. Il existe aussi dans une seule localité, au col de la Cisa dans l'Apennin, un affleurement d'une roche endogène qui diffère du granite uniquement par la substitution de la chlorite au mica.

Un phénomène très intéressant, que l'on peut voir en différents points de la province de Parme, est celui des *salses* ou volcans de boue, associés à d'autres phénomènes volcaniques, tels que les fontaines ardentes, les sources de pétrole et d'eau salée ; tous ces faits se montrent aussi, sur une plus grande échelle, dans les provinces voisines de Reggio et de Modène.

Tous les terrains miocènes et pliocènes de l'Emilie sont très riches en invertébrés fossiles, et beaucoup d'entre eux ont fourni également de bons exemplaires de cétacés, d'éléphants et de rhinocéros. Le Dr del Prato de Parme (III, 2013) a publié sur des échantillons trouvés dernièrement dans les deux provinces de Parme et de Plaisance, un travail sur un nouveau rhinocéros recueilli en 1886 près de Salsomaggiore; il se trouvait dans un dépôt quaternaire d'alluvions fluvio-lacustres, provenant des argiles calcaréo-sableuses et renfermant des empreintes de feuilles et des fragments d'*Anodonta*, d'*Unio* et de *Cyclostoma*.

Toscane. — Nous avons sur cette région un travail d'intérêt général du professeur de Stefani (III, 1950) qui a étudié le Lias inférieur dans l'Apennin septentrional, et qui a publié le résultat de ses recherches dans un savant mémoire divisé en deux parties, l'une géologique, l'autre paléontologique. Dans la première, il passe en revue les travaux antérieurs sur le calcaire rouge à ammonites (*calcare rosso ammonitico*) des Apennins, et en décrit les caractères lithologiques, les allures stratigraphiques et la distribution locale, en le comparant aux autres terrains contemporains du reste de l'Italie.

Dans la deuxième partie, il donne la description de 16 espèces fossiles étudiées sur un nombre considérable d'individus existant dans plusieurs collections italiennes ou étrangères, ou recueillies par lui ; parmi ces espèces, 11 sont nouvelles.

Passant aux descriptions locales de la partie orientale de la Toscane (provinces de Florence et d'Arezzo), nous trouvons d'abord un travail de l'ingénieur Lotti (1458) sur les conditions géologiques du sous-sol de Florence, par rapport à la possibilité d'y trouver des eaux jaillissantes. Les terrains des environs de cette ville peuvent se grouper en trois formations principales, savoir : les couches purement calcaires de l'Eocène (*alberese*), une alternance de couches calcaires, argileuses et arénacées appartenant soit à l'Eocène, soit au Crétacé, un ensemble de couches arénacées du Crétacé supérieur (*macigno* et *pietraforte*). Ces dernières forment l'ossature des montagnes qui entourent Florence et sont recouvertes par la formation calcaréo-argileuse disposée en synclinal et ensuite par le terrain détritique de la vallée de l'Arno. Les conditions géologiques semblent donc favorables à la réussite des forages artésiens, mais elles ne suffisent pas ; en effet une fente ou une faille qui existerait sous le synclinal, ou d'autres accidents stratigraphiques impossibles à prévoir, pourraient rendre vaines toutes les tentatives. Il y a néanmoins une grande probabilité qu'en gagnant la profondeur de 300 mètres, c'est-à-dire en pénétrant dans la zone des grès, on pourrait atteindre le but et pourvoir la ville d'une bonne eau potable.

En amont de Florence, en remontant la vallée de l'Arno, se trouve le célèbre bassin lignitifère de San Giovanni, fameux par la quantité de restes de mammifères et spécialement d'éléphants qu'il a fournis aux musées. Ce bassin vient d'être brièvement décrit par l'ingénieur Deferrari (III, 1882) dans la relation d'une excursion faite par la Société géologique italienne. Le banc lignitifère mesure une épaisseur de 25 mètres et repose sur une argile calcaire avec empreintes végétales, qui s'appuie à son tour soit sur des conglomérats grossiers, soit directement sur les couches éocènes. Au-dessus du lignite, se voient des sables jaunes qui occupent presque tout le bassin.

Le Dr Ristori (III, 1961) a donné d'intéressantes considéra-

tions géologiques sur le Val d'Arno supérieur, sur les environs d'Arezzo et sur la vallée de Chiana, en y joignant l'étude de quelques questions orogéniques sur les rapports des lacs pliocènes de cette région avec la mer de la même époque; il conclut qu'il n'existait aucune communication entre le Val d'Arno supérieur et la mer pliocène, mais qu'il devait y avoir une communication par le Val di Chiana. Aux environs d'Arezzo, se trouvait alors un isthme séparant les deux bassins; par suite d'un affaissement, toute la région, y compris le Val di Chiana, a été transformée en un lac quaternaire, puis cette dépression a été en partie comblée par les déjections de l'Arno.

Le même auteur (III, 1991) s'est occupé de la flore fossile du Val d'Arno supérieur, complétant ainsi les études de Gaudin sur la flore du Pliocène lacustre de cette région. Il a constaté l'existence de 22 espèces de plantes non signalées par Gaudin, parmi lesquelles 9 n'ont pas encore été décrites. La description totale comprend 113 espèces subdivisées en 52 genres; cette flore se rapproche par ses caractères généraux de la flore miocène, surtout à cause des conditions de climat au milieu desquelles elle s'est développée.

La partie la plus élevée de la vallée de l'Arno, constituant la région du Casentino, vient d'être étudiée par M. Ristori (III, 1893) qui la considère comme une vallée d'érosion dans les terrains crétacés et éocènes; sur ces derniers reposent directement les dépôts quaternaires avec restes de mammifères, parmi lesquels une molaire d'*Elephas antiquus* conservée au Musée paléontologique de Florence.

Le même auteur (III, 2014) nous a aussi donné une étude sur les feuilles des travertins de la Toscane, dont il existe une importante collection au Musée de Florence; elles avaient déjà été examinées par Gaudin à l'exception du *Laurus nobilis*, L. dont il existe de nombreux exemplaires dans les travertins de Jano, près de Volterra, dans la province de Pise.

Passant à la Toscane centrale et occidentale, nous trouvons un travail du Dr de Amicis (III, 1962) sur le calcaire à *Amphistegina* qui se trouve dans les collines des environs de Pise, ainsi que dans d'autres localités de l'Italie. D'après les caractères lithologiques et paléontologiques et la position de ce calcaire, l'auteur pense qu'il appartient à un horizon bien défini, surmontant les sables du Pliocène supérieur, et qu'il représente au point de vue bathymétrique une partie plus littorale de ce même Pliocène, et au point de vue stratigraphique, le membre le plus élevé du système. Il donne ensuite le catalogue systématique des fossiles qui se trouvent dans les dépôts de la zone susdite.

M. Ristori (1589) a aussi publié une étude sur les environs d'Orciatico, où sont développées, comme dans d'autres localités

de la Toscane, les roches ophiolithiques (serpentine, euphotide et diabase); les serpentines et les diabases sont toutes deux très étendues, mais lorsque l'une d'elles prédomine, l'autre manque ou à peu près; l'euphotide est beaucoup moins développée. De même que dans les autres localités de la Toscane, les *pietre verdi* émergent de dessous les roches éocènes, constituées comme d'ordinaire par les calcaires *alberesi*, les phtanites, les schistes argileux et les *galestri*. Viennent ensuite les terrains miocènes, représentés par des conglomérats ophiolithiques, contenant quelquefois des fragments de calcaire *alberese;* la formation gypseuse du Miocène supérieur y existe aussi, et est recouverte par les terrains pliocènes.

M. Lotti (1516) décrit un éboulement arrivé à Monteterzi, à peu de distance de Volterra, et, à cette occasion, il expose brièvement la constitution géologique de ces environs, où les formations principales consistent en calcaires, sables et argiles, appartenant tous au Pliocène supérieur.

Le calcaire, nommé en ce point *panchina*, est composé souvent de sables calcaires et de débris de coquilles marines, le tout agglutiné par un ciment calcaire abondant. Sous ces formations, viennent de nouvelles argiles avec bancs de gypse et couches de sel; les premiers ont fourni les célèbres albâtres de Volterra, les autres alimentent l'industrie des salines; ces argiles gypseuses et salifères sont rapportées au Miocène supérieur.

Plus à l'Est, dans les environs des Bains de Casciana, M. Lotti (III, 1887) a décrit un îlot de terrains secondaires, ensevelis sous un épais manteau de Pliocène et constitués de bas en haut par les calcaires infraliasiques, les calcaires du Lias moyen avec concrétions de limonite, puis par les jaspes et les radiolaires associés quelquefois à un calcaire non stratifié ou à des lits silicéo-calcareux riches en crinoïdes; cette dernière formation, qui se rapporterait au Tithonique, est recouverte par des schistes argileux violets avec calcaires rouges du Crétacé supérieur (*scaglia*); enfin vient le calcaire nummulitique.

Le même géologue (1535) a étudié les roches éruptives des environs de Campiglia Marittima, dont il a relevé la carte géologique avec beaucoup de détails. Cette localité est bien connue par les longues discussions auxquelles ont donné lieu, parmi les géologues, la nature, l'âge et le mode de formation de ces roches; aussi les recherches qui résoudraient ces questions seraient-elles d'un grand intérêt pour la science.

Les roches dont il s'agit apparaissent ou en masse dans les couches éocènes ou en filons dans les couches liasiques; les premières sont formées par des trachytes quartzifères, passant au contact des terrains liasiques à un porphyre quartzifère qui constitue également les filons. Une autre masse, distincte de la précédente et apparaissant au-dessous des calcaires liasiques les plus anciens, présente une structure granitique très marquée avec druses feldspa-

thiques et groupements de tourmaline noire. L'étude pétrographique de ces roches a été faite par le Dr Dalmer de Leipzig, qui les divise en quatre types principaux : trachyte quartzifère à base vitreuse, trachyte quartzifère à base felsitique, trachyte quartzifère à masse fondamentale microcristalline et à structure porphyrique, granite tourmalinifère.

Les deux premières variétés forment une seule masse en forme de dôme, la troisième apparaît en filons qui viennent se terminer dans cette masse, et le granite forme un dyke isolé, quoique peu éloigné des autres roches éruptives.

Les deux variétés trachytiques et la roche des filons sont intimement liées par leur structure et leur composition, mais la dernière se distingue par la présence du feldspath (tantôt sous la forme de sanidine, tantôt sous la forme de véritable orthose), par l'existence de la tourmaline et par les inclusions liquides ; toutes ces circonstances établissent un lien entre cette roche et le granite. Un fait commun à toutes ces roches est l'existence du zircon sous forme de colonnettes allongées, comme dans le granite et le porphyre quartzifère de l'île d'Elbe. Admettant par suite l'unité d'origine de toutes les roches feldspatiques de Campiglia, et considérant que le trachyte quartzifère a altéré les couches éocènes, il pense que ce trachyte, ainsi que la variété porphyrique en filons et le granite, sont d'un âge plus récent que l'Eocène, comme cela a été reconnu pour l'île d'Elbe. Ce fait établit avec plus de certitude les rapports étroits qui existent au point de vue de l'origine, entre le granite et le trachyte, rapports déjà entrevus par les géologues italiens qui ont étudié les gisements de la Toscane, de sorte que ces deux roches doivent être regardées comme des modes différents de consolidation d'une même masse éruptive.

Le Dr Busatti (1530) fait connaître les premiers résultats d'une étude pétrographique sur les roches serpentineuses de la Toscane et annonce la présence de la lherzolite dans quelques échantillons de Rocca Sillano et de Rosignano, recueillis par M. Lotti. Cette découverte jette un grand jour sur la question de l'origine des serpentines et vient appuyer les idées émises dans le travail de l'ingénieur Mazzuoli sur les serpentines de la Ligurie, en montrant que l'hydratation des roches serpentineuses est tout à fait incomplète.

Ce fait apporte un nouvel argument en faveur de l'hypothèse de l'hydratation des péridotites avec transformation partielle en serpentine, transformation qui peut avoir été produite par l'action des eaux souterraines à une époque postérieure à l'éruption de la roche.

Passant à la partie septentrionale de la Toscane (provinces de Lucca et de Massa), nous trouvons quelques coupes géologiques relevées par M. Lotti (III, 1934) aux environs des Bains de Lucca, et montrant les divers membres d'un groupe calcaire secondaire qui forme dôme au milieu des terrains éocènes.

La série commence en haut par le Néocomien et le Tithonique

(calcaire à silex, avec intercalation de schistes, de jaspes et de calcaires marneux colorés), puis vient le Lias supérieur avec le même faciès lithologique que dans les Alpes Apuanes et le Mont Pisano; les calcaires du Lias moyen lui succèdent de même avec une continuité parfaite. Quant aux formations qui viennent au-dessous, elles offrent des caractères différents de celles de ces localités; ce sont des calcaires caverneux gris-foncé constituant une hétéropie dans les couches du Lias moyen et inférieur; on y voit des sections d'ammonites indéterminables et divers bivalves.

Dans la haute vallée du Serchio et précisément auprès de Castelnuovo de Garfagnana, existe un bassin lignitifère, qui a été étudié par M. de Stefani (1599) et qui a fait l'objet d'un rapport au Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce. Ce bassin a pour fond une dépression synclinale, formée avant l'âge pliocène par le soulèvement des Alpes Apuanes et de l'Apennin, dépression qui, pendant l'époque pliocène, a été convertie en une série de lacs très profonds et s'écoulant dans la mer au voisinage de Lucca.

Les torrents qui se jetaient dans ces lacs du côté des Alpes Apuanes, devaient, à cause de la configuration du sol, transporter une grande quantité de bois, qui se sont transformés en lignite. Dans les couches les plus anciennes de cette formation, se trouve une faune composée surtout d'herbivores, particulièrement de *Tapirus* et *Sus*, et de rares carnivores; il y a aussi une flore très riche.

Vers la fin du Pliocène, cette dernière devint plus rare et aux argiles et aux sables succédèrent des conglomérats, qui comblèrent peu à peu les bassins, en laissant libre cours au Serchio et à ses affluents qui ont profondément creusé les dépôts pliocènes.

Dans les Alpes Apuanes, qui sont depuis longtemps l'objet des études des géologues toscans, nous signalerons avant tout la découverte faite par l'ingénieur Zaccagna (1526) de fossiles dans les marbres triasiques de la vallée de Vinca; cette découverte confirme l'âge attribué antérieurement à ces couches et présente un grand intérêt pour la paléontologie générale à cause de la présence de types zoologiques importants, parmi lesquels nous citerons le genre *Psiloceras*.

Le Dr Canavari (1555), en examinant quelques échantillons d'un calcaire qui forme des lentilles dans des schistes supérieurs aux marbres apuanes et inférieurs aux calcaires caverneux du Rhétien, les a trouvés essentiellement constitués par des restes organiques, parmi lesquels prédominent deux types différents de foraminifères de la famille des *Nummulinidæ*.

Se réservant de donner plus tard la description détaillée de ces organismes, il constate que l'on trouve aussi dans le système triasique des types de foraminifères, très élevés en organisation et qui, par leurs caractères, doivent être considérés comme les précurseurs

des nummulites qui prendront un si grand développement pendant la période éocène.

Une intéressante étude a été publiée par le professeur d'Achiardi (1544) sur les roches ottrélitiques des Alpes Apuanes; ces roches occupent deux niveaux distincts dans la série des terrains cristallins, l'un au-dessous, l'autre au-dessus des marbres saccharoïdes qui ont rendu célèbres ces montagnes.

Dans la zone inférieure, on distingue une *brèche ottrélitique* (fragments calcaires et ciments ferrugineux) et une autre *ottrélitifère* (masse quartzo-feldspatico-damouritique avec cristaux d'ottrélite, de rutile et de tourmaline); dans la zone supérieure, un *schiste à ottrélites* (roche damouritique à nodules de quartz avec lames d'ottrélite, tourmaline et rutile) qui passe quelquefois à une véritable *brèche ottrélitique* semblable à celle d'Ottrez.

Pour les autres parties de la Toscane continentale, nous trouvons un travail de MM. Lotti et Deferrari (III, 1883) sur quelques sources calcarifères qui prennent naissance aux environs de Massa Marittima (Grosseto), et quelques observations sur les marbres de la Montagnola Senese (Sienne) de MM. Lotti et Busatti.

Les sources de Massa Marittima sont alignées suivant la direction des filons métallifères principaux de cette région et jaillissent des calcaires dolomitiques triasiques, qui affleurent sur une étendue assez restreinte, et auprès des dépressions en entonnoir. Du levé géologique, il résulte que la nappe aquifère de ces sources se trouve entre les calcaires indiqués ci-dessus et les micaschistes qui les supportent. Les dépressions cratériformes sont dues probablement à des éboulements locaux de la masse superficielle dans des cavités souterraines formées par la dissolution du carbonate de chaux.

Les marbres de la Montagnola Senese, rapportés auparavant au Lias et considérés comme superposés au calcaire caverneux infraliasique, ont été récemment reconnus comme triasiques par M. Lotti (1558), parce qu'ils sont inférieurs au dit calcaire. Il y a d'ailleurs une analogie complète entre cette Montagnola et les Alpes Apuanes, car en dehors des diverses variétés de marbres et de schistes, on trouve aussi des *grezzoni* si caractéristiques de ces dernières montagnes. Dans les marbres jaunes de la même région, on a recueilli une petite ammonite indéterminable et un grand nombre de restes de crinoïdes que M. Busatti rapporte aux genres *Pentacrinus* et *Millericrinus*.

Passant à la Toscane insulaire, nous trouvons diverses publications sur l'île d'Elbe, parmi lesquelles deux mémoires très importants des ingénieurs Lotti et Fabri (III, 1886) et Fabri publiés par les soins du Comité royal géologique.

La première est la description géologique de l'île, accompagnée d'une carte relevée par l'ingénieur Lotti à l'échelle de 1/10,000e et imprimée en deux éditions, l'une au 1/25,000e, l'autre au 1/50,000e.

Le mémoire se divise en autant de chapitres qu'il y a de subdivisions chronologiques et lithologiques des terrains de l'île d'Elbe ; on y trouve l'exposé détaillé de divers problèmes intéressants et, en particulier, des questions relatives aux roches ophiolitiques, aux roches granitiques et aux gisements ferrifères.

La série des terrains commence par les micaschistes tourmalinifères, les marbres et les calcaires dolomitiques de l'époque présilurienne, passant aux schistes bitumineux et charbonneux du Silurien. Les terrains suivants manquent jusqu'au Permien représenté par des schistes micacés, des poudingues et des quartzites, qui sont suivis directement par les calcaires divers du Rhétien et du Lias; puis les terrains éocènes sont encore largement représentés, mais les terrains tertiaires moyens et supérieurs manquent entièrement. Parmi les roches massives, on trouve deux séries de roches vertes, l'une dans le Présilurien (serpentine), l'autre dans l'Eocène (serpentine, euphotide, diabase); à l'époque post-éocène appartiendraient les granites du Mont Capanne à l'extrême Ouest de l'île, le granite porphyrique et l'eurite tourmalinifère de la partie centrale, les minerais de fer et les roches concomitantes de l'extrémité orientale.

Le Mémoire de l'ingénieur Fabri se rapporte principalement aux mines de fer, dont il fait l'historique en donnant beaucoup de détails sur le mode d'exploitation et sur les gisements groupés dans les localités de Rio, Vigneria, Rio Albano, Terranera, Capobianco et Calamita. Un atlas joint à ce travail donne de nombreux détails géologiques relatifs à ces gisements.

M. Lotti, dans un autre travail (1457), fait la comparaison de gisements ferrifères de l'île d'Elbe avec ceux de Moravicza et Dognacska dans le Banat étudiés par M. Sjögren. En lisant les deux mémoires de M. Lotti et celui du géologue suédois, on est surpris de la parfaite correspondance des conditions de gisement des minerais de fer dans les deux localités, et pourtant les deux auteurs sont arrivés à des conclusions différentes. M. Lotti, en effet, considère les gisements de l'île d'Elbe comme postérieurs aux roches sédimentaires encaissantes et formés surtout par substitution chimique, tandis que M. Sjögren voit dans ceux du Banat des dépôts contemporains de ces roches.

Le Prof. Funaro de Livourne (III, 2036) a étudié au point de vue chimique quelques roches feldspathiques de l'île d'Elbe, dans le but de reconnaître quels rapports existent entre le porphyre quartzifère et le granite ; il conclut que le premier n'est qu'une variété de structure du second, causée par la différence des conditions de consolidation d'un seul magma originaire.

Le Dr Ristori (1611) a examiné les feuilles des travertins des Sugherelle, près Rio dans l'île d'Elbe : elles servent à faire connaître, quoique d'une manière incomplète, le caractère de la flore

quaternaire de l'île. Il y a en tout 11 espèces, dont quelques-unes connues dans le Quaternaire d'autres localités d'Italie, soit dans les travertins ou les tufs volcaniques, soit dans le Pliocène supérieur.

Parmi les petites îles de l'archipel toscan, celle entièrement volcanique de Capraja a été l'objet d'une courte note de M. Lotti (1517) et d'une étude du Dr Bucca (1528) sur ses roches groupées en deux types, les andésites et les basaltes. Il est intéressant de remarquer les analogies qui existent entre les roches de cette petite île et celles du groupe du Mont Amiata sur le continent, et l'on peut dire qu'à Capraja, l'on trouve réunis en un seul corps, les roches des divers centres éruptifs de la vaste région de l'Amiata.

Italie Centrale. — Cette région comprend le Latium, l'Ombrie, les Marches et les Abruzzes.

Les grands travaux d'édilité qui sont exécutés dans l'intérieur de Rome, ont procuré l'occasion de faire des observations détaillées sur le sous-sol de la ville, dont la constitution géologique était imparfaitement connue, particulièrement dans la partie située à gauche du Tibre; MM. Tuccimei et Clerici ont rendu compte de ces observations dans diverses notes (III, 2004; IV, 1469, 1601). Ils ont reconnu d'une façon générale, la grande extension des terrains quaternaires d'origine fluviale ou lacustre; ces terrains recouverts par les dernières dejections des volcans du Latium, constituent en grande partie les anciennes *sept collines*, que l'on croyait jusqu'à ce jour presque entièrement formées de matériaux volcaniques. Ainsi par exemple à l'Esquilin, on trouve, à une hauteur notable au-dessus du niveau actuel du Tibre, des sables fluviaux, avec de rares traces volcaniques, et recouverts par un gros banc de tuf grenu d'origine latiale. Cette formation s'étend sur presque toute la partie élevée de la ville; parfois on trouve mêlés aux sables des cailloux à éléments siliceux et calcaires, et d'autres fois des concrétions travertineuses, ce qui montre la différence de vitesse qu'avaient les eaux fluviales anciennes. Dans les excavations plus profondes, on a rencontré quelquefois un puissant banc d'argile bleue avec mollusques d'eau douce; ce niveau a été reconnu non seulement dans Rome, mais encore dans différents points de la Campagne sous la formation volcanique. Enfin ces observations ont fait connaître l'existence de la grande faille du Tibre, causée par le soulèvement post-pliocène du Monte-Mario et qui suit sur une grande longueur la vallée du Tibre.

M. Clerici a étudié les fossiles recueillis dans cette vaste zone de terrains quaternaires, et a trouvé que la faune et la flore différaient de moins en moins de la faune et de la flore actuelles à mesure que l'on se rapprochait des dépôts les plus élevés. Parmi les grands mammifères, quelques espèces pliocènes ont survécu pendant la première moitié du Quaternaire, et c'est seulement dans la période post-glaciaire que l'on trouve des indices certains de la présence de l'homme.

Le même auteur (III, 2005 ; IV, 1602, 1603, 1604), a aussi publié quelques études sur les fossiles quaternaires des environs de Rome, à savoir : mollusques d'eau douce, ossements de cerf et feuilles dans le tuf lithoïde de Peperino près de la voie Flaminia; la *Vitis vinifera* dans le même tuf et dans le travertin de Fiano Romano ; une série de mollusques et de plantes trouvés dans le même travertin avec des ossements de *Cervus capreolus* ; et enfin des restes de *Castor fiber* trouvés au Mont-Sacré près du Pont Nomentano.

Dans le voisinage du même Pont Nomentano, par suite des travaux de fortifications, on a pu constater encore une fois la superposition du tuf à des dépôts quaternaires d'eau douce, renfermant des restes de *Rhinoceros*, *Equus*, *Hippopotamus*, *Cervus*, *Bos*, *Elephas* et *Lepus*. Ces débris ont été étudiés par le professeur Meli (III, 2009) qui en a donné la liste, accompagnée d'observations intéressantes sur les éléphants, qui, à l'époque quaternaire, vivaient en grand nombre aux environs de Rome.

M. Meli (2574) a aussi publié un nouveau catalogue des fossiles pliocènes du Monte-Mario trouvés dans les papiers du regretté professeur Ponzi qui l'avait laissé incomplet; ce catalogue contient l'énumération de 153 espèces de mollusques trouvés dans les argiles sableuses et les sables jaunes de ce gisement.

Le Dr Lanzi (2800, 2801) a publié à son tour une liste des diatomées fossiles trouvés dans le terrain quaternaire de Rome; elle comprend 143 espèces ou variétés.

Dans la région située au N. O. de Rome et qui comprend les Monts Ceriti aux environs de Civita vecchia et les environs du Lac de Bracciano, nous avons une étude très détaillée et accompagnée d'une carte géologique de M. Tittoni (III, 2053), qui s'est occupé spécialement des éruptions trachytiques qui se trouvent dans cette zone. Commençant par les terrains quaternaires du littoral, il indique deux divisions, le *lehm* et le grès grossier ou conglomérat riche en fossiles marins, avec 40 espèces presque toutes vivantes dans la Méditerranée ; plus en dedans, on remarque des formations d'eau douce contemporaines, dont la hauteur au-dessus du niveau de la mer doit être attribuée à un soulèvement causé par l'éruption des trachytes.

Dans le Pliocène, on distingue un étage supérieur de conglomérats et de cailloux sans fossiles, d'un caractère littoral; un étage inférieur avec des argiles bleues fossilifères et un troisième de marnes grises également fossilifères et devant se rapporter probablement à l'étage messinien. Le Miocène est mal représenté par des grès ayant le caractère mollassique; l'Eocène, à son tour, est très étendu et constitué par des grès micacés (*macignos*), des calcaires argileux (*albcrese* et *pietra palombina*), des schistes argileux (*galestri*), et un calcaire nummulitique qui représente le terrain le plus ancien de la région. Parmi les roches volcaniques, appartenant toutes au Post-pliocène ou au Quaternaire, se voient :

1° Des tufs de diverses sortes en partie lithoïdes et en partie terreux, quelques-uns étant le produit du desséchement de matériaux boueux;

2° Deux espèces de laves, l'une ancienne et surtout augitique, l'autre plus récente, à leucite;

3° Enfin les roches trachytiques, divisées en trachyte vrai, en rétinite trachytique et en trachyte leucitique, ce dernier ressemblant beaucoup aux roches analogues des Monts Cimini et du Mont Amiata.

M. de Stefani (1596) a publié quelques observations sur l'étage pontique (Messinien) et sur les autres terrains de sédiment des Monts de la Tolfa près Civitavecchia. Le premier occupe une assez vaste surface tout autour de la masse trachytique qui forme le noyau de ces montagnes; il est representé par des argiles marneuses semblables à celles du Plaisancien, mais caractérisées par une faune spéciale et par la présence du gypse en cristaux isolés. L'auteur revient ensuite sur la vieille question de l'âge des terrains sédimentaires de ce groupe, regardés d'abord comme entièrement éocènes, puis rapportés en partie au Crétacé; mais il ne résout pas définitivement la question, à cause du manque de fossiles dans toute cette série.

Nous avons enfin un travail du Dr Fornasini sur quelques foraminifères recueillis sur la côte de Civita-vecchia et appartenant à la famille des miliolidées, des lagénidées, des rotalidées et des nummulinidées.

Passant du Latium à la Sabine, nous trouvons deux travaux du Dr Tuccimei, le premier (III, 1898) sur le phénomène connu des cavités en entonnoir, quelquefois de grandes dimensions, existant dans ces montagnes; le second (1577) sur le système liasique de Roccantica dont il donne une coupe. Dans cette localité, la série des terrains est la suivante de bas en haut : 1° Le *Lias inférieur* avec calcaires blancs cristallins servant à la fabrication de la chaux; 2° Le *Lias moyen* avec des calcaires marneux blancs contenant des lits et nodules de silex; il est relativement riche en fossiles et fournit d'excellents matériaux de construction; 3° Le *Lias supérieur* avec des marnes gris-brun, rouges ou verdâtres, riches en fossiles caractéristiques de cet étage; 4° Le *Jurassique inférieur* (Dogger) avec un calcaire marneux verdâtre, contenant quelques nodules de silex, et d'une très faible puissance; 5° Le *Jurassique supérieur* (Tithonique) très puissant et formé de calcaires jaunâtres presque marmoréens avec quelques nodules de silex; 6° Le *Crétacé inférieur* (Néocomien) formé par un calcaire compact très blanc ayant tous les caractères de la *Majolica* de la Vénétie; 7° Le *Crétacé moyen* (Albien) avec des schistes multicolores et des calcaires rosés analogues à ceux de l'Apennin central.

La faune du Lias de Roccantina, décrite par M. Tuccimei, comprend 34 espèces, parmi lesquelles 4 appartiennent au Sinémurien,

17 au Charmouthien, 9 au Toarcien et 4 sont communes à ces deux derniers étages.

Le Dr Terrenzi (III, 1954) a étudié un lambeau de Lias supérieur, existant dans la montagne de Santa-Croce près de Narni, et assez riche en ammonites, dont quelques-unes ont déjà été rencontrées dans d'autres localités de ces montagnes.

Le même auteur s'est également occupé, dans un autre travail, du Pliocène des environs de Narni, formé de sables et de marnes quelquefois lignitifères, très riches en fossiles, dont il donne une longue liste.

Egalement auprès de la ville de Terni, le terrain pliocène et lignitifère est composé, d'après les recherches de l'ingénieur Capacci (III, 1965) des bancs d'argiles et de sables du Subapennin, avec des alternances de lits de combustible.

Passant à l'intérieur de l'Ombrie, nous trouvons une série de notes de M. Verri qui se rapportent à cette localité et à plusieurs autres voisines et s'occupent de différentes questions dont les principales sont : 1° La tectonique des Monts Martani et du Mont de Trevi; 2° la découverte des hippurites au Mont de Spoleto ; 3° la disposition spéciale des couches éocènes aux Monts de Cortona; 4° la brèche à éléments granitiques du Mont Deruta entre les vallées de l'Ombrie et du Tibre ; 5° les roches trachytiques des volcans Vulsiniens et leurs rapports avec les Cimini ; 6° l'origine métamorphique des gypses du Mont Malbe près de Perugia et de San-Filippo près du Mont Amiata; 7° la constitution des monts de Guardea, formés en grande partie de Lias moyen et inférieur; 8° la chaîne pliocène des Chianciano, Montepulciano et Torrita, sous laquelle apparaissent des terrains plus anciens; 9° la continuation du synclinal du Casentino (haute vallée de l'Arno) dans la haute vallée du Tibre, qui est aussi remplie par les formations éocènes avec ophiolithes; 10° la nature géologique de l'île de Castiglione del Lago sur le Trasimène ; 11° la constitution géologique des monts de Aquila dans les Abruzzes (terrains crétacés et éocènes).

Pour la brèche granitique du Mont Deruta (III, 2027), étudiée dans le travail n° 4 et rapportée au Tongrien, M. Verri propose deux modes de formation, à savoir : l'existence, dans le voisinage, de quelques récifs de roches anciennes complètement démolis depuis par la mer miocène ; ou bien, ce qui est plus probable, les blocs de la brèche n'étant pas roulés, le transport des matériaux granitiques depuis une grande distance sur des bancs de glace flottant sur la mer miocène.

Dans un autre travail, M. Verri (1470) a traité avec détails une question très intéressante de géologie dynamique, à savoir l'action des forces qui ont formé les vallées de l'Ombrie et les vallées limitrophes de la Toscane et des Abruzzes. Aussi bien dans l'une que dans l'autre de ces régions, se voient des vallées creusées pen-

dant le soulèvement post-pliocène, aujourd'hui partiellement comblées par les sédiments quaternaires; quelques-unes d'entre elles ont passé par des phases lacustres ou palustres, mais dans d'autres le remplissage a été effectué par la seule action des eaux courantes. Pour quelques-unes, le fait peut s'expliquer par des dépressions locales, produites par des synclinaux, des ressauts, ou d'autres phénomènes séismiques; pour d'autres au contraire, le creusement doit être attribué à l'érosion par de grands fleuves avec des conditions de masse et de vitesse bien supérieures à celles des fleuves actuels. L'auteur démontre comment les forces ordinaires des agents météoriques et des eaux courantes, multipliées par la durée du soulèvement, peuvent suffire à rendre compte de la largeur acquise par quelques vallées et du comblement qui en a élevé le niveau.

Comme appendice, M. Verri traite de la distribution des fossiles dans le Val di Chiana et dans l'Ombrie septentrionale où le terrain pliocène est très développé et se divise en dépôts *marécageux*, *fluvio-marins* et *marins*, avec une puissance visible de 280^{m}. Dans la partie marine seulement, il y a plus de 300 espèces qui ont été étudiées par le Dr Foresti de Bologne.

C'est encore M. Verri (1542) qui a publié une étude sur les formations à ophiolithes de l'Ombrie et les brèches granitiques serpentineuses de Campobasso et d'autres localités du Samnium; il conclut à l'origine identique des deux formations, par la destruction d'une île de roches cristallines au milieu de la mer éocène, sur le fond de laquelle se formaient en même temps les calcaires, les schistes et les grès qui constituent une grande partie de la région.

Une origine analogue doit être attribuée à la brèche granitique des environs de Pesaro, qui est d'âge pliocène; le remaniement pourrait avoir eu lieu à une époque postérieure aux formations cristallines éocènes de l'Italie centrale.

L'abbé comte Castracane (III, 1957) a donné le résultat détaillé des analyses microscopiques d'un calcaire des environs de Spoleto; il y a constaté une grande quantité de diatomées, parmi lesquelles une nouvelle forme de *Cyclotella* dont il donne la description. Le même auteur (1512) a publié aussi un travail sur les tripolis marins appartenant au terrain à soufre de la vallée du Metauro dans les Marches septentrionales; il y a trouvé des diatomées en assez grande abondance.

Dans la même région des Marches, nous signalerons un travail du docteur Canavari (III, 1914) sur quelques fossiles trouvés auprès de Pergola (province d'Ancône); ils se rapportent en grande partie au Miocène, très développé dans cette région, et pour le reste au Lias moyen et supérieur, au Tithonique, au Sénonien. Parmi les plus remarquables, il cite un *Taonurus* appartenant à l'espèce *Spirophyton tenuistriatus*, Heer, très abondant dans la partie supérieure du Crétacé.

Quant à la région des Abruzzes, outre les notes de M. Verri indiquées ci-dessus, on a encore un travail du professeur Cacciamali (III, 1881) qui a observé la nature des terrains rencontrés dans une traversée de la province de Teramo du S.-O. au N.-E., de la chaîne du Gran Sasso à l'Adriatique; les terrains tertiaires et spécialement le Pliocène y sont très développés.

Italie Méridionale. — Ce paragraphe comprend les régions de la Campanie, de la Lucanie, de la Pouille et de la Calabre.

Renvoyant le lecteur au chapitre suivant pour tout ce qui regarde les environs de Naples et toute la zone volcanique du littoral méditerranéen, nous nous attacherons d'abord à quelques observations intéressantes faites par le professeur Taramelli dans la province d'Avellino (III, 1895) et surtout dans les vallées de l'Ufita, du Calore et en partie dans celle de l'Ofanto. La série stratigraphique qu'il a reconnue, est, de bas en haut, la suivante :

1° *Crétacé*, surtout calcaire représenté par un étage urgonien à *Nerinea* et un autre plus élevé à rudistes se rapportant au Turonien.

2° *Eocène*, avec des *argille scagliose*, des calcaires et des brèches nummulitiques, des calcaires à alvéolines, des roches ophiolithiques, etc., etc.

3° *Oligocène*, avec des grès et des brèches passant à des conglomérats à galets de roches éocènes et de roches cristallines diverses.

4° *Miocène* représenté peut-être par des gypses quelquefois sulfureux.

5° *Pliocène* avec des marnes bleues, des sables très fossilifères, de la mollasse et des conglomérats divers.

6° *Quaternaire*, avec des masses de débris, des argiles diverses d'eau douce, des tufs volcaniques plus ou moins remaniés.

Dans la haute vallée du fleuve Ofanto, dans la province de Potenza, entre l'Apennin et le groupe appulo-garganien, les roches de l'ancien volcan éteint du Vulture ont été l'objet de recherches chimiques de la part du professeur Ricciardi (III, 1872). Les matériaux rejetés par ce volcan sont souvent constitués par des masses d'augite et de hauyne ; d'autres fois, ils contiennent beaucoup de mica noir, du fer titanifère et des fragments de leucite à l'état sporadique. M. Ricciardi a fait l'analyse de ces minéraux et en a reproduit les résultats dans sa publication. Il a fait aussi un travail analogue pour les laves de quelques localités du Vulture, ainsi que pour les tufs très abondants qui entourent ce volcan.

Passant à la Pouille, nous trouvons une publication modeste, mais intéressante de M. Jatta (1515) sur la géologie de la province de Bari qui était jusqu'à présent une des moins étudiées de l'Italie méridionale. Après en avoir exposé l'orographie, et avoir comparé les Murge et la chaîne des Apennins, il étudie l'hydrographie de cette région, puis il fait l'énumération des roches qui constituent le

sous-sol de la province, pour passer ensuite à la description de la série des terrains qui peut être résumée ainsi :

1° *Jurassique*, représenté par des bancs de dolomite supportant le calcaire compact des Murge et absolument sans fossiles.

2° *Crétacé*, calcaires divers compacts des Murge, parmi lesquels les plus anciens semblent le calcaire de *Corato* et le *calcaire rouge*, puis vient un *calcaire compact* à rudistes, qui, d'ordinaire, repose directement sur les dolomites; enfin on voit un *calcaire blanc* très développé auprès de la côte, riche en fossiles brisés et indéterminables.

3° *Pliocène*, représenté par deux étages bien distincts; l'inférieur (se rapportant en partie au Messinien supérieur), avec des sables calcaires plus ou moins cimentés et très riches en fossiles: le supérieur formé d'argiles plus ou moins sableuses également très fossilifères. Le premier démontre le travail des eaux sur le calcaire des côtes préexistantes et l'action des polypiers qui vivaient à peu de distance, tandis que le second est constitué par des dépôts purement marins d'eaux plus tranquilles et effectués dans des bassins plus limités.

4° *Quaternaire*, avec des dépôts littoraux quelquefois analogues aux sables calcaires pliocènes, toujours remplis de fossiles et avec la *terre rouge* ou argile ocreuse résultant de la décomposition des calcaires secondaires; il y a aussi des cavernes à ossements, parmi lesquels celle de Castellana est la plus célèbre.

M. U. Botti (III, 1879) a comparé la péninsule de la Pouille avec la Calabre et a fait ressortir les analogies et les différences tant géologiques qu'orographiques, en signalant le caractère alpin de la Calabre avec ses terrains azoïques et paléozoïques et au contraire le faciès apennin de la Pouille formée exclusivement de terrains secondaires et tertiaires.

Un parallèle analogue a été fait par le docteur De Giorgi (III, 1884) entre la Pouille et l'Albanie; cet auteur a démontré que les collines de la Pouille et le système montueux du Gargano forment une chaîne unique, indépendante du système apennin, mais se reliant à travers l'Adriatique au système slavo-hellénique, dont elle a été détachée par l'affaissement de sa partie orientale. Cette séparation aurait eu lieu à la fin de l'Éocène ou au commencement du Miocène, époque à laquelle l'Adriatique ne communiquait pas avec la Méditerranée, mais formait un grand lac ayant une direction parallèle à celle des deux chaînes de la Pouille et de l'Albanie.

Le même géologue (III, 1885) a donné quelques notes sur l'hydrographie de la province de Lecce; nous y trouvons un exposé des principales conditions stratigraphiques de cette région, avec de nombreux détails sur la série des terrains qui y sont représentés.

Dans une argile pliocène provenant des environs de San-Pietro-

in-Lama dans la même province, le docteur Fornasini (III, 1972) a trouvé 15 espèces ou variétés de *Lagena* fossiles, parmi lesquelles prédominent les formes non comprimées ou à section transversale circulaire. La série des terrains dans cette localité est dans l'ordre descendant : sables libres ou cimentés par des nodules calcaires; argiles sableuses jaunâtres; argiles bleues. — C'est dans la deuxième de ces roches que M. Fornasini a recueilli les foraminifères, tandis que jusqu'à présent, on n'avait indiqué que ceux de l'argile bleue inférieure.

Passant de la presqu'île de la Pouille à celle de la Calabre, nous trouvons un travail de l'ingénieur Salmojraghi (III, 2023) sur la formation des terrasses quaternaires le long du littoral tyrrhénien de la province de Cosenza; elles reposent sur des roches miocènes ou sur des calcaires ou des schistes plus anciens. L'auteur démontre que ces formations ne sont pas des restes de terrasses d'érosion, ni des restes de plages soulevées, et pense que ce sont des cônes subaériens de déjections torrentielles, coupés par les mêmes cours d'eau qui les avaient déposés, et mutilés par l'érosion marine.

Cette conclusion est d'ailleurs combattue par l'ingénieur Cortese (III, 2006) qui croit au contraire que ces terrasses ne sont autres que d'anciennes plages soulevées représentant diverses stations de la mer quaternaire; à l'appui de son hypothèse, il cite beaucoup de faits, tels que l'égalité de hauteur des terrasses sur tout le littoral, et leur inclinaison égale ou à peine supérieure à celle de la plage actuelle, de telle sorte que si l'on tient compte de l'érosion superficielle, ces plages anciennes sont dans les mêmes conditions que les plages actuelles.

Le Dr Neviani (III, 1982) a publié une liste des restes de cétacés fossiles recueillis dans diverses localités de la Calabre; ce sont : deux balénoptères (l'une de l'Helvétien, l'autre du Messinien) et trois autres dans les terrains quaternaires; trois espèces d'odontocètes trouvées respectivement dans le Miocène, le Pliocène et le Quaternaire; enfin des restes de siréniens du Miocène et d'un *Plesiocetus*, recueilli dans un terrain d'âge incertain.

Dans un autre travail (1585), le même auteur indique quelques ossements de dauphin recueillis depuis dans les argiles sableuses du Pliocène supérieur des environs de Borgia dans la province de Catanzaro, et appartenant à une espèce voisine de *Eudelphinus Delphis*, L. A cette occasion, il donne la série suivante des terrains de la région :

1. Roches cristallines paléozoïques.
2. Roches marno-gypseuses du Messinien.
3. Conglomérat du Pliocène inférieur.
4. Argiles bleues marneuses.
5. Argiles sableuses et sables argileux.
6. Sables jaunes du Pliocène supérieur.
7. Grès et conglomérats du Quaternaire.

M. Neviani (1586), dans un autre contribution à la géologie de la province de Catanzaro, s'occupe des formations tertiaires de la vallée du Mesima, sur laquelle beaucoup a été dit et écrit à propos du tracé du chemin de fer Eboli-Reggio, les opinions des géologues sur les rapports de ces formations étant très divergentes. Suivant M. Neviani, la série est celle-ci :

1. *Paléozoïque* (roches cristallines diverses).
2. *Miocène* (grès et calcaires madréporiques de l'Helvétien).
3. *Pliocène* (marnes blanches du Zancléen, argiles bleues de l'étage sicilien).
4. *Post-tertiaire* (grès siliceux du Saharien).

Le même auteur s'occupe ensuite de la région comprise entre le cours du Tacina et celui du Neto, deux rivières descendant du centre de la Sila et se jetant dans la mer Ionienne; dans cette région, prédominent les terrains pliocènes riches en fossiles; c'est à peine si l'on y remarque quelques petits lambeaux d'Aquitanien et de Messinien, ensevelis sous l'épais manteau des formations supérieures, où abondent les argiles et les sables riches en fossiles : l'auteur énumère plus de 200 espèces de mollusques, crustacés, poissons, etc.

Le Prof. de Stefani (1598) a publié aussi quelques observations sur cette question du Mesima; pour lui, les réprésentants du véritable Pliocène manquent dans cette vallée; les terrains les plus anciens appartiennent au Miocène moyen (Zancléen inférieur de Seguenza); au-dessus vient directement le Pliocène supérieur, et ensuite le Post-pliocène très puissant et très étendu. Comme on le voit, la question de la vallée du Mesima est encore loin d'être résolue définitivement.

Nous avons enfin sur la Calabre un travail du Dr Scacchi (III, 2050) sur le grenat de Tiriolo dans la province de Catanzaro; l'examen de ce minéral l'amène à indiquer l'existence d'une face nouvelle, non seulement pour le grenat, mais encore pour tous les cristaux du système cubique.

Zone volcanique. — Nous comprenons sous cette dénomination toute cette série de formations volcaniques qui s'étendent le long du littoral méditerranéen, dans l'Italie centrale et méridionale, sur une ligne presque ininterrompue, depuis le Mont Amiata en Toscane jusqu'au Vésuve; outre ces deux centres extrêmes, cette région comprend les groupes des volcans Vulsinii, Cimini, Ceriti, Laziali, Ernici, de Roccamonfina et des Campi Flegrei, ainsi que l'île d'Ischia et les autres petites îles du golfe de Naples.

Commençant au Nord, nous trouvons un travail du Dr Williams exclusivement pétrographique. Il est arrivé à ce résultat que les diverses roches constituant cette imposante masse trachytique se ressemblent entre elles, et que leur analyse permet de reconnaître dans toutes ces roches l'unité du magma, sauf quel-

ques petites différences. Ces faits indiquent que, au point de vue de l'origine, il n'existe au Mont Amiata, qu'une roche unique, mais qu'elle s'est consolidée sous l'influence de circonstances locales, ce qui lui a donné dans les différents points des caractères divers. En général, la roche centrale est un véritable trachyte, tandis que celle de la périphérie peut être regardée comme une variété d'andésite ou de liparite suivant l'abondance du plagioclase ou de la matière vitreuse; ce fait serait la conséquence du refroidissement plus rapide de ces parties relativement à la première. On trouve encore dans la masse centrale du Mont, un trachyte typique contenant de l'hypersthène et de la labradorite, laquelle passe sur ses bords à une variété d'andésite ou de liparite suivant les cas.

Une étude micrographique sur les roches du centre trachytique voisin de Radicofani, a été faite par le Dr Bucca (1529); ces roches sont très semblables d'aspect à celles de l'île Capraja, que l'auteur avait déjà étudiées; il les divise en trois types, par leur coloration: 1° Andésite à olivine gris-clair; 2° Andésite gris-rose; 3° Dolérite avec aggrégats d'augite et inclusion de quartz. — Dans aucun de ces types toutefois, on ne trouve une analogie parfaite avec les roches de Capraja.

Le Dr Mercalli (1489) a aussi examiné les mêmes roches et distingué les deux types de dolérite et d'andésite à olivine; il donne la composition chimique de plusieurs d'entre elles. En ce qui regarde les rapports avec les autres centres volcaniques, il considère que les laves de Radicofani représentent la seconde phase d'activité du foyer de l'Amiata, qui, en changeant la nature de ses produits, a modifié aussi l'emplacement de ses éruptions.

Descendant à la région trachytique, située entre le lac de Bracciano et la mer, nous trouvons quelques observations du Dr Bucca (III, 2034) sur les inclusions du trachyte du Mont Virginio, qu'il considère comme se rapportant à une andésite à augite plus ancienne que le trachyte quartzifère, ce qui prouve qu'il y a eu accroissement de l'acidité des éruptions successives.

Le même auteur (III, 2032) examine aussi diverses variétés de trachyte des monts de Cerveteri (contrefort des Ceriti), et distingue un trachyte quartzifère (liparite), une rétinite trachytique, une andésite augitique et une leucitophyre.

Le Dr Busatti (III, 2035) ayant examiné au microscope un échantillon de trachyte de la Tolfa (Monts Ceriti) recueilli par M. Lotti, indique quelques analogies avec le trachyte de Campiglia (Toscane) et avec les granites de l'île d'Elbe, par la présence de la tourmaline, ainsi qu'avec celui du Mont Amiata par la présence de cristaux épars de feldspath dus à la dissociation de la roche.

L'ancienne question de l'origine de certains tufs lithoïdes

dépendant des volcans tyrrhéniens a été traitée par M. Verri (III, 1873), qui regarde les tufs dits leucitiques (ou ponceux) comme produits par des éruptions boueuses du système Cimino par le simple éboulement du cratère, sans projections, et dans les Monts Vulsinii, par des projections en forme de pluie; il repousse donc l'origine subaqueuse, et l'origine subaérienne a été suivie d'une cimentation due à la pluie tombée sur des matériaux secs. Quant au tuf trachytique des Cimini, il représenterait le résultat des premières éruptions qui ont recouvert directement les sédiments pliocènes.

Le professeur Struever (III, 2051) a décrit la forsterite trouvée dans un de ces aggrégats, qui, à l'état de projections volcaniques, se trouvent sur le bord du cratère de Baccano (volcans, Sabatini). La découverte de ce minéral constitue une nouvelle analogie entre ces aggrégats et ceux émis par les volcans Laziali ou par le Mont Somma.

Dans le voisinage de Rome et spécialement dans les pouzzolanes des Tre-Fontane et de San-Sebastiano, on a observé des masses de matières blanchâtres, molles, qui, essayées chimiquement par le professeur Mauro de Naples, avaient montré la présence du fluor. Le professeur Scacchi (1501), reprenant l'examen de ces masses, a reconnu que c'étaient de véritables géodes fluorifères analogues à celles qu'il a découvertes dans plusieurs points des environs de Naples et en particulier au voisinage de Sarno; ce fait montre une importante ressemblance entre les tufs des environs de Rome et ceux de Naples.

Passant à la région napolitaine, nous trouvons tout d'abord le grand volcan de Roccamonfina, dont les roches massives ont été étudiées au microscope par le Dr Bucca (III, 2033) qui les divise en leucitiques et en non leucitiques. Les premières se subdivisent à leur tour en leucites, téphrites leucitiques et leucitophyres, et les secondes en basaltes, andésites augitiques et trachytes. La grande variété de roches qu'offre ce volcan, conduit facilement à penser que son activité a été de longue durée, et leur examen démontre que l'acidité de ces mêmes roches a d'abord augmenté jusqu'aux trachytes, pour diminuer peu à peu et finir avec les basaltes.

Les roches examinées par le Dr Bucca avaient été recueillies par M. Moderni du Bureau Royal Géologique, et (1493) il a publié à son tour une esquisse de la carte du volcan avec quelques observations. Il distingue dans l'activité de ce volcan trois grandes phases, qu'il nomme, d'après la nature des matériaux rejetés, phases leucitique, trachytique et basaltique; cette division est tout à fait d'accord avec l'étude pétrographique du Dr Bucca. Il subdivise en outre la première phase en deux périodes caractérisées l'une par la leucitite, l'autre par la téphrite leucitique; et

d'après la disposition des matériaux rejetés, il établit la série suivante des roches massives par ordre d'âge : la plus ancienne est la leucitite, puis viennent la téphrite leucitique, les trachytes et enfin le basalte.

En dehors du grand cratère central, on peut encore reconnaître 28 cônes secondaires, parmi lesquels 12 appartiennent à la phase leucitique, 13 à la phase trachytique, 9 à la phase basaltique, quelques-uns d'entre eux étant restés actifs pendant plusieurs phases.

Le cône intérieur du grand cratère, ou Mont Santa-Croce, est formé par de l'andésite augitique, qui ne se trouve dans aucune autre partie du volcan, et son éruption serait postérieure à la première phase; elle a probablement eu lieu pendant l'intervalle entre la première et la seconde.

On remarque sur la carte que les cônes de la phase trachytique sont tous excentriques, fait qui peut être causé par l'obstruction du cratère central à la suite de l'éruption du magma andésitique; les forces endogènes ont été ainsi obligées à se créer de nouvelles bouches plus éloignées.

Les cônes de la dernière phase, ou phase basaltique, sont également excentriques et sont mieux conservés que les autres; quelques-uns sont presque intacts avec leurs coulées entièrement découvertes et avec leurs dépôts de scories, de lapilli et de bombes, tandis que tous les autres sont plus ou moins déformés.

Le professeur Scacchi (1502), occupé à des recherches sur les matériaux fluorifères trouvés dans les tufs des environs de Naples, a fait paraître un travail général sur les volcans de la Campanie, au point de vue des éruptions fluorifères. Il constate que dans les carrières de tuf lithoïde de Fiano et de Fossa Lupara près de Sarno, on a trouvé autrefois des géodes formées en grande partie de fluorine et de silicates. M. Scacchi pense qu'elles ont été produites par des éruptions locales, caractérisées par la présence de fluorure de silicium, qui, exerçant son action sur les projections de roches de sédiment lancées par les mêmes volcans, les a transformées en géodes composées comme on vient de le voir. D'ailleurs on a trouvé des géodes analogues dans d'autres localités de la Campanie, et comme il existe dans beaucoup d'autres points des tufs lithoïdes semblables à ceux de Sarno, M. Scacchi en tire la conséquence que, aux trois groupes reconnus jusqu'ici dans les volcans napolitains (Roccamonfina, Campi Flegrei et Vésuve), il faut ajouter un quatrième qu'il appelle les *Volcans de la Campanie*, caractérisés précisément par la présence des matériaux fluorifères.

Les dépôts tufacés de ce groupe seraient très étendus, car ils arriveraient vers le Nord jusqu'au voisinage de Cassino, à l'Est auprès de Mirabella Eclano, et des autres côtés jusqu'auprès de Salerno et à l'extrémité de la presqu'île de Sorrento ; dans cet espace se trouvent dispersés de nombreux centres d'éruption, surtout dans les vallées situées entre les montagnes calcaires, ou dans les plaines qui s'étendent à leur pied.

Le même professeur Scacchi, dans un autre travail, décrit les minéraux d'origine secondaire rencontrés dans des matières rejetées par le Vésuve en 1872, et constituées par des sables volcaniques grossiers avec fragments de leucitophyre. Outre l'hématite, le gypse, l'anhydrite, l'apatite, le mica, et l'anorthite, il a découvert deux espèces cristallines qu'il appelle *Belonesia* et *Crifiolithe ;* la première est un molibdate et la deuxième un phosphate de magnésie; celui-là cristallise dans le système quadratique, celui-ci dans le système monoclinique.

Les éruptions poussiéreuses et filamenteuses des volcans ont été l'objet des études du même auteur (1503) ; il a établi que les poussières proviennent de l'éclatement de très petites bulles produites à la surface de la matière fondue, par de la substance gazeuse contenue dans les laves ; les particules ainsi détachées se dispersent dans l'atmosphère d'un courant d'air rarefié produit par la chaleur des matériaux en fusion. La forme filamenteuse que prennent quelquefois ces particules n'est qu'une condition accessoire dépendant de la nature de la lave.

Le professeur Scacchi (1504) a enfin publié dans le *Spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei,* un catalogue complet des minéraux du Vésuve, avec toutes les explications relatives à leur composition et à leurs gisements. Les minéraux qui sont disposés par ordre alphabétique pour faciliter les recherches, s'élèvent au chiffre de 110 espèces distribuées en six catégories suivant leurs gisements. C'est un travail qui sera justement apprécié par les minéralogistes.

Dans le même recueil, nous avons un intéressant mémoire du professeur Palmieri sur le Vésuve (1494) ; il fait l'histoire de ce volcan depuis la célèbre éruption de Pline jusqu'à l'époque actuelle, histoire qui était restée jusqu'à ce jour très incomplète, au moins en ce qui concerne les éruptions antérieures à celle, si fameuse, de 1631.

Il résulte de cet historique que le volcan a eu, depuis l'année 79, au moins 50 périodes d'éruption, dont les principales seraient postérieures à l'éruption indiquée ci-dessus, de 1631.

Nous trouvons encore dans le *Spettatore,* une étude de M. Comes (1473) sur les laves du Vésuve, sur le terrain qui en dérive et sur leur végétation; un nouveau document, donné par M. Riccio (1498) sur l'éruption de 1649 ; et une liste par M. Johnston-Lavis (1487) des phénomènes survenus au Vésuve depuis le mois de juillet 1882 jusqu'au mois d'août 1886.

Le Dr P. Franco (1478) a fait dans les *Annali dell'Accademia Pontaniana,* une description du Vésuve au temps de Spartacus et de Strabon, basée principalement sur les faits géognostiques et sur les souvenirs historiques, et non pas sur les fresques de Pompeï dont on s'était servi jusqu'à présent; et il parvient à démontrer qu'il y a eu, outre les changements de forme, un léger déplacement

du centre du cratère, relativement à sa position pendant l'éruption de Pline, vers le Sud-Ouest ; il reste à déterminer quelle fut la cause de ce déplacement du centre éruptif.

Le Dr Mierisch (1491) a publié à Vienne une étude sur les projections du Mont Somma ; il en distingue deux sortes : 1° Des fragments de lave ancienne (leucitophyre et trachyte) sans éléments métamorphiques ; 2° des blocs de calcaire ou de silicates avec éléments néogéniques. L'auteur s'occupe seulement de cette seconde classe de projections, et les divise en monolithiques et en conglomérats, les premières étant beaucoup plus abondantes que les secondes. La plus grande partie de celles-ci est caractérisée par la présence de vacuoles avec cristaux, et leur structure est toujours granulaire et cristalline, sans qu'il y ait de traces de matières amorphes. Par leur composition, ces blocs se divisent en calcaires et en silicates; dans les premiers, existent des cristaux microscopiques de spinelle dans des grains de forsterite; on voit aussi souvent sur les parois des petites cavités, du mica, ainsi que de l'augite, de l'anorthite, de la leucite, etc., etc. Les blocs de silicates, dans lesquels se trouve une faible dose de calcite, peuvent être regardés comme le produit du métamorphisme intense du calcaire et sont en grande partie constitués par l'augite, le mica et l'olivine, auxquels se joignent beaucoup d'autres minéraux, tels que la forsterite, la vésuvianite, la humite, le grenat, la leucite, la néphéline, etc., etc. Le calcaire, matière première de tous ces blocs, provient indubitablement des montagnes voisines qui appartiennent à la formation crétacée; se trouvant au contact des laves à une grande profondeur, le calcaire perd son acide carbonique, puis vient une contraction de la masse, qui en produisant des fentes, permet l'introduction de la lave. Celle-ci transforme alors les blocs calcaires en une série de silicates, et cette transformation est plus ou moins complète suivant les cas.

Le Dr Walther enfin (III, 1874) a publié un travail intéressant sur les volcans sous-marins du golfe de Naples, dans lequel il a pu constater, au moyen de sondages, l'existence de hauts-fonds et de proéminences de nature rocheuse, s'élevant d'un fond de sable fin ; ces proéminences seraient, d'après l'auteur, les restes de volcans sous-marins démolis par l'action de l'eau.

En ce qui concerne la tectonique de la région, il établit une *dislocation apennine* dirigée S.-E.-N.-O. et une *dislocation tyrrhénienne* normale à la précédente ; la première daterait de l'époque crétacée, la deuxième serait plus récente, peut-être oligocène. Il est résulté de ces mouvements une série de chaînes montagneuses dans la direction de l'Apennin, et de grandes dépressions situées le long de cette chaîne et ayant entre elles des barrières élevées ; entre deux d'entre elles (le Mont Massico et la presqu'île de Sorrento), se trouve la dépression du golfe de Naples avec les *Campi Flegrei*. Les volcans dont les vestiges seraient restés au fond du Golfe, se trouveraient, comme le Vésuve et les centres éruptifs des

Campi Flegrei, sur la direction de cette ligne de dislocation.

SICILE. — Un fait important pour la connaissance de cette île, a été la publication faite par les soins du Bureau Royal Géologique, de sa carte géologique en 28 feuilles à l'échelle de 1 mm. pour 100 m., avec un mémoire descriptif rédigé par l'ingénieur Baldacci (1511). Les levés ont été exécutés de 1877 à 1881 et la publication, commencée en 1884, a été terminée en 1886.

La série des terrains existant dans l'île, peut être regardée comme complète, car tous y sont plus ou moins développés depuis les schistes cristallins azoïques jusqu'au Quaternaire récent, et les roches massives sont aussi représentées par de petits lambeaux de granite et par des formations très étendues de roches volcaniques, en particulier de basaltes. Les terrains qui sont le plus développés sont les terrains miocènes, en y comprenant les gisements connus de soufre de la partie centrale et méridionale de l'île, surtout dans les deux provinces de Caltanisetta et de Girgenti; puis les couches éocènes qui occupent des régions étendues dans la partie septentrionale de l'île. Les terrains anciens, depuis le Jurassique jusqu'à la base de la série, forment des chaînes élevées dans la même partie septentrionale; ils se divisent en deux groupes, l'un à l'Ouest (Palerme-Trapani) avec un grand développement des terrains triasiques, l'autre à l'Est (Messine) avec une prédominance des terrains paléozoïques et azoïques, qui rejoignent, à travers le détroit, les terrains cristallins de la Calabre. Il faut signaler aussi les deux grands centres volcaniques de l'Etna et du Val di Noto, en y joignant un centre de moindre importance près de Pachino à l'extrémité méridionale de l'île.

Il serait trop long d'énumérer les particularités de la constitution de la Sicile; nous renvoyons pour cela à l'ouvrage sus-indiqué de l'ingénieur Baldacci. Nous nous bornerons à l'indication de la quantité de soufre existant dans ses gisements; il y aurait un total d'environ 54 millions de tonnes; 12 millions ayant déjà été extraites, il reste encore disponibles, actuellement, 42 millions; avec la production actuelle, il y a encore du soufre pour environ un siècle.

La constitution géologique compliquée et controversée jusqu'à présent des environs de Taormina, au N.-E. de l'Etna, a fait l'objet d'une série de publications des géologues siciliens et en particulier du professeur Seguenza, qui dans un premier travail (III, 1942) donne la coupe suivante :

1. Calcaires et dolomies du Trias supérieur.
2. Calcaires divers du Rhétien et du Sinémurien.
3. Calcaires et marnes, gris-noirâtre, de la zone à *Leptæna*.
4. Calcaires et marnes grises avec marnes et calcaires rouges; zone à *Harpoceras Boscense*.
5. Calcaires et marnes grises de la zone à *Harpoceras serpentinum*.

6. Calcaires marneux gris-clair de la zone à *Cæloceras Desplacei*.
7. Marnes rouges bariolées à *Harpoceras bifrons*.
8. Zone à *Harpoceras opalinum*.
9. Calcaires et schistes rouges et blanchâtres du Dogger inférieur, et zone à *Posidonomya alpina*.
10. Calcaires blancs et rouges à silex pyromaques, du Tithonique.
11. Calcaires blanchâtres alternant avec les schistes noirs du Néocomien.

Dans ses publications postérieures (III, 1943 à 1949 IV, 1562 à 1568), M. Seguenza maintient ces déterminations et entre, relativement aux divisions de cette série, dans de nombreux détails qu'il serait trop long de reproduire. Nous nous occuperons seulement d'un mémoire sur les spiriférinées des divers étages du Lias de Messine, principalement du Lias moyen, dans lequel ces brachiopodes se présentent avec des formes nombreuses et importantes pour la délimitation des divers horizons; ils sont en effet représentés par 55 espèces, en grande partie inconnues.

Cette même question des terrains de Taormina a été traitée par le Dr Di Stefano de Palerme (III, 1953) lequel, contrairement à M. Seguenza, pense que la série s'arrête en bas au Lias inférieur, car il rapporte à un horizon inférieur de cet étage les terrains que M. Seguenza croit appartenir au Rhétien et au Trias. Il entre à ce sujet dans de nombreux détails sur les rapports des terrains de Taormina avec ceux des autres localités de la Sicile.

Le Prof. Gemmellaro a fait paraître plusieurs travaux importants de paléontologie et de stratigraphie; nous citerons les deux suivants :

1° Une étude sur les couches à *Leptæna* du Lias supérieur (III, 1921), dans laquelle l'auteur passe en revue les localités de la Sicile où ce terrain se montre, en donnant les indications lithologiques et paléontologiques qui s'y rapportent. Comparant alors la faune de la région de Palerme avec celle des environs de Messine, il constate une différence notable, car, sur 34 espèces, il n'y en a que 5 de communes aux deux régions. Cette dissemblance est en rapport avec le *faciès* de ces couches dans les deux régions, dont les dépôts se sont effectués dans des conditions différentes.

2° Une monographie de la faune des calcaires à fusulines de la vallée du Sosio (province de Palerme), dont le premier fascicule est seul paru, accompagné de plusieurs planches (1546). Ces calcaires sont les roches les plus anciennes de toute la série de la Sicile occidentale et affleurent seulement par petits lambeaux au milieu des formations les plus récentes; ils contiennent une faune très abondante qui les caractérise nettement comme appartenant à une série intermédiaire de roches qui relient le Carbonifère au Permien.

Le Marquis de Gregorio (III, 1929) déjà cité pour ses travaux paléontologiques sur les Alpes vénitiennes, a aussi publié une étude sur quelques fossiles du Mont Erice près de Trapani, trouvés dans une couche d'une faible puissance appartenant à la zone à *Harpoceras Murchisonæ* dont l'auteur fait son *étage alpinien*.

Une autre localité de la province de Palerme lui a offert des matériaux pour la description de 58 espèces, dont 18 nouvelles, appartenant au même étage.

Le même auteur a publié une étude sur un dépôt de rongeurs et de carnivores existant auprès du sommet du Mont Pellegrino dans le voisinage de Palerme (III, 2008); ce sont, en grande partie, des débris d'ossements, accompagnés de quelques coquilles terrestres et recueillis dans une brèche argileuse rouge, plus ou moins calcarifère et d'une grande tenacité. Les ossements se rapportent à quatre espèces, trois de rongeurs et une de carnivore (*Mustela*), appartenant toutes au Post-pliocène récent, à l'époque où la faune franchement quaternaire commençait à peupler la Sicile et où le climat devenait plus tempéré.

Nous trouvons quelques descriptions de l'éruption de l'Etna qui a commencé le 19 mai 1886. La première est due à l'ingénieur Conti de Caltanissetta (III, 297) qui a examiné le nouveau cratère, haut d'environ 140 mètres, et formé au pied de la ligne de fracture le long de laquelle s'était manifestée l'éruption de 1883; il estime le volume de la lave rejetée à 72 millions de mètres cubes, avec des cendres qui tombèrent sur un espace d'environ 20 kilomètres de rayon.

Le Prof. Silvestri de Catane (III, 372), dans un rapport officiel, fait des observations analogues sur la position excentrique et les dimensions du nouveau cratère; il fait remarquer en outre qu'il y a eu quatre principaux centres d'éruption lavique dont les coulées se sont réunies en une seule masse puissante, s'écoulant avec une vitesse de 40 à 60 mètres par minute auprès du point d'origine et de 18 à 20 mètres à l'heure sur le front extrême de l'avancement; en vingt jours environ, la coulée avait parcouru presque 7 kilomètres.

M. Ricciardi (III, 354) a aussi publié un récit de l'éruption, avec l'analyse chimique des matières rejetées; il confirme l'opinion que les sables, les poussières, les lapilli ne sont pas autre chose que de la lave fragmentée; le tout provient d'une pâte contenant du labrador et de l'augite en proportions à peu près égales.

Pour le groupe volcanique des îles Eoliennes, situées à peu de distance au Nord de la Sicile, nous trouvons le résultat de l'examen des sables rejetés de Vulcano (du 11 au 26 janvier 1886), fait par le Prof. Scacchi (III, 366) qui les a trouvés formés de magnétite, d'acide sulfurique, de chlore, de calcaire, de soude et d'ammoniaque combinés de diverses manières.

Le prof. Mercalli (III, 1871) a donné aussi une relation chronologique des phénomènes éruptifs constatés au Stromboli et à Vulcano de 1884 à 1886, avec une analyse microscopique et chimi-

que des matières rejetées en janvier 1886. Il fait observer que les roches de Vulcano se rapprochent beaucoup par leur composition de celles du Mont-Dore, tandis que les produits actuels de l'Etna, du Stromboli et du Vésuve en diffèrent essentiellement.

SARDAIGNE. — Le Prof. Lovisato a découvert dans les roches calcaires des localités de Molino-a-vento et du Mont Fiocca près de Sassari, quelques restes de mammifères marins fossiles; M. Capellini (III, 1966, 1967) les a étudiés et a reconnu qu'ils appartenaient en partie à un delphinorynque et en partie à un sirénien du genre *Metaxytherium* ; cette dernière espèce est nouvelle et indubitablement miocène (*Metaxytherium Lovisati*). Le terrain qui renferme cette espèce appartiendrait au niveau du *calcaire inférieur* de Malte, tandis que celui qui contient les restes du delphinorhynque, correspondrait au *grès calcarifère* de cette île et à une partie de la *pietra leccese*. Les restes de delphinorhynque sont dispersés et incomplets ; M. Capellini propose néanmoins de les appeler provisoirement *Eurhinodelphis sassariensis*, espérant que de nouvelles découvertes permettront dans la suite de mieux définir l'espèce.

Le Prof. Meneghini (2517) a fait une communication à la Société des Sciences naturelles de Pise sur la découverte de restes d'*Actinocrinus* dans la formation schisteuse silurienne de la localité de Gennarela, à 7 kilomètres environ de Villaputzu (région du Sarrabus).

Le Dr Fornasini (2364) a étudié quelques foraminifères recueillis par M. Lovisato dans les couches miocènes des environs de Cagliari et particulièrement dans la *pietra cantone* de San-Michele et dans les argiles de Fangario.

Ceux de San-Michele se distinguent par leurs grandes dimensions, ce qui prouve que les conditions du milieu ambiant étaient favorables à leur développement; les espèces énumérées sont en grande partie communes aux couches miocènes et pliocènes et bien peu différentes de celles qui se trouvent dans les mers actuelles.

Le Dr Mariani, en collaboration avec le Prof. Parona (1583), a publié un travail sur les fossiles tortoniens du cap San-Marco (Golfe d'Oristano) où M. Lovisato a reconnu la série lithologique suivante de bas en haut :

1. Calcaire-conglomérat avec rares foraminifères et fragments de bryozoaires.
2. Argile jaune et bleue avec foraminifères rares et de très petite taille.
3. Grès calcaire compact, jaunâtre, avec mollusques.
4. Calcaire compact avec mollusques et dents de poissons.
5. Argile marneuse, riche en mollusques.
6. Argile marneuse bleuâtre, très riche en foraminifères et spicules de spongiaires.

7. Argile marneuse gypsifère à diatomées, radiolaires et spicules de spongiaires.
8. Sable jaune et calcaire compact avec mollusques.
9. Calcaire marneux compact avec mollusques.
10. Calcaire décomposé, rougeâtre, avec mollusques.
11. Calcaire blanc farineux et compact qui recouvre toutes les couches précédentes.

L'argile marneuse du n° 5 est spécialement riche en mollusques, parmi lesquels prédominent les bivalves et en particulier les *Pecten*. Les espèces déterminées sont au nombre de 49, dont 39 déjà connues comme existant dans le Miocène supérieur.

Les faunes de mollusques qui ont le plus de rapports avec celle-là, sont celles du Tortonien de Montegibio dans la province de Modène, de Benestare dans la Calabre et de Santa-Agata en Piémont.

Le professeur Parona (1588), dans une seconde note sur la faune miocène de la Sardaigne, a publié un catalogue raisonné des fossiles recueillis par M. Lovisato dans divers lambeaux tertiaires plus anciens que ceux du cap San-Marco. La faune de ces lambeaux est très variée et les fossiles nombreux, car les espèces reconnues sont au nombre de 184; elles viennent démontrer l'absence du Pliocène dans les points où on le croyait largement représenté.

Dans un mémoire sur le granite de Ghistorrai, près de Fonni, le professeur Lovisato (III,2043), continuant ses précédentes études sur cette formation, s'occupe de l'origine de certaines inclusions sphéroïdales qui se rencontrent dans sa masse, et de la nature du noyau central autour duquel elles se sont formées. Celui-ci est généralement constitué par un ou plusieurs cristaux de feldspath, d'une masse feldspathique quelquefois mélangée de quartz, et plus rarement d'un aggrégat de mica transformé en grande partie en chlorite.

Dans un autre travail, il décrit les minéraux suivants qui n'avaient pas encore été reconnus en Sardaigne, savoir : fosgenite de Montevecchio, calcédonite de Malacalzetta, phrénite du Cap Carbonara, molybdite de Ospe, pihlite de Punta Pizzinurri et andésine dans le tuf volcanique du Mont Arcuentu.

Enfin le professeur Struever (III, 2052) a fait l'examen analytique d'un minéral de l'Ogliastra, classé par erreur comme diallage, et y a reconnu une association de magnétite en octaèdres avec une quantité spéciale de fer magnétique micacé, bien distinct de la magnétite lamellaire ordinaire. Il s'occupe aussi d'un cas de pseudomorphose dans lequel la magnétite se présente avec les caractères morphologiques de l'hématite micacée.

ESPAGNE

PAR M. P. CHOFFAT.

M. L. Mallada (1636 et 1637) a terminé la publication des deux premiers volumes du *Synopsis des espèces fossiles rencontrées en Espagne*.

Le premier volume contient le groupe paléozoïque ; le Silurique y est représenté par 102 espèces, dont 63 sont figurées, le Dévonique par 142 (107 figurées), et le Carbonique par 188 (144 figurées).

Le deuxième volume est consacré au groupe mésozoïque. Le Triasique est représenté par 33 espèces, dont 20 sont figurées et le Jurassique par 446 dont 118 sont figurées.

Les figures ne sont pas dessinées d'après nature, ce sont des reproductions des figures données par les divers auteurs ayant décrit les espèces dont il est question. Cet ouvrage ne constitue donc pas en réalité une monographie de la faune d'Espagne, mais plutôt un manuel destiné à servir aux géologues de ce pays et dont l'influence ne tardera sans doute pas à se faire sentir.

M. Macpherson (1634 et 1635) a terminé la publication de son mémoire sur les terrains archaïques de l'Espagne, commencé en 1883, et en a donné un résumé en comparant ces terrains à ceux du Finistère (399).

Les roches cristallines, ou terrains archaïques, ont une grande extension dans la péninsule ibérique, où elles constituent trois régions principales : la chaîne carpétanique au centre du pays, la Galice au Nord et l'Andalousie au Sud.

Dans ces trois régions, la série se présente d'une façon analogue, se divisant en trois étages bien tranchés, et étant recouverte par les terrains cambriens.

L'étage inférieur est constitué par des gneiss granitoïdes et glanduleux ; il n'offre aucune variation dans toute son étendue ; son épaisseur est de plus de 5,000 mètres.

Cet étage doit être considéré comme l'équivalent du gneiss granitoïde du plateau central de la France, du gneiss fondamental de l'Ecosse, et du Bojische-Stufe de M. Gümbel. Il présente son plus grand développement dans la chaîne carpétanique et forme l'ossature de la partie principale du Guadarrama. A la partie supérieure, le gneiss perd son caractère glanduleux, devient feuilleté et passe graduellement à des gneiss micacés. En ces points, on ne peut pas séparer l'étage inférieur de l'étage moyen.

L'épaisseur de l'étage moyen est aussi très considérable. A l'inverse de l'étage inférieur, il présente une grande variabilité de

roches : le gneiss et les micaschistes contiennent de puissantes couches de calcaire saccharoïde, des amphibolites et des pyroxénites ; on y trouve en outre des serpentines, des éclogites, du granite stratiforme à grains fins et une grande quantité de minéraux divers.

L'étage moyen se fond à son tour dans le supérieur par une gradation semblable, et aussi insensiblement que dans le cas précédent. Les gneiss disparaissent et les micaschistes deviennent de plus en plus rares. Par contre, les schistes à séricite, les chloritoschistes et les talcschistes prédominent, et la série se termine, spécialement dans certaines parties de l'Andalousie, par une épaisseur considérable de phyllites. Il n'est pas rare de trouver, dans cette contrée, des galets de ces dernières roches, empâtés dans les conglomérats et grauwackes associés aux couches de la faune primordiale.

Les étages inférieur et moyen ont un très grand développement dans la chaîne carpétanique. Dans la Galice, les strates ne sont découvertes qu'à partir de la partie supérieure de l'étage inférieur. Dans l'Andalousie, les deux étages inférieurs ne présentent que de rares affleurements, tandis que l'étage supérieur présente un développement considérable.

Au point de vue des caractères généraux, les roches de l'étage inférieur sont presque les mêmes, partout où elles affleurent; l'étage moyen, au contraire, présente des caractères lithologiques différents, bien marqués dans les trois régions précitées. Les gneiss dominent dans la chaîne carpétanique, les micaschistes dans la Galice et l'Andalousie. Les calcaires cristallins sont abondants en Andalousie, plus rares dans la chaîne carpétanique, très rares en Galice et en Andalousie.

M. Vilanova (1644) a fait connaître la présence du *Dinotherium giganteum* près de Valladolid, dans des calcaires appartenant au grand dépôt tertiaire lacustre de la Vieille Castille. Une dent appartenant à la même espèce a en outre été recueillie à Huesca.

Cette découverte confirme l'âge miocène que nous avons attribué l'année dernière (III, p. 574) aux dépôts tertiaires de la province de Zamora.

Le même auteur signale *Dinotherium bavaricum* dans des lignites exploités en Catalogne.

C'est sans doute à la même découverte que se rapporte une note de MM. Almera et Bofill (1640) qui citent cette espèce de Cerdagne. Ils citent en outre *Hipparion gracile* de Sabadel et *Elephas primigenius* à Fonte-rubia, à Vianya et S. Vicens dels Horts.

M. Cotteau (1642 et 1643) a décrit quelques échinides éocènes d'Aragon.

Dans ses études sur les corps problématiques, M. de Saporta (479) a décrit deux fossiles d'Espagne qui lui ont été remis par

M. Vilanova, et qui proviennent du Miocène supérieur d'Alcoy. Ce sont *Taonurus ultimus*, Sap. et Marion, et *Spongeliomorpha Iberica*, Sap.

Pyrénées. — Afin de ne pas séparer la géologie de cette grande région, les ouvrages concernant le versant espagnol ont été analysés avec ceux ayant rapport au versant français.

Dans ce cas se trouve la notice de M. Thos y Codina (1626) relative au val d'Andorre, et une partie de la description de la province de Gérone.

Province de Gérone. — M. L. M. Vidal (1627) ayant été obligé d'interrompre l'étude de cette province, a résumé ses observations sous forme d'esquisse, comprenant une partie géologique, une partie minière et une description d'oursins nummulitiques par M. Cotteau. Une carte à l'échelle de 1 : 400.000 accompagne cette notice.

Le *granite* se présente de deux manières bien distinctes; l'un sert de base aux formations sédimentaires, tandis que l'autre les traverse.

Le premier couvre de grandes étendues au Nord et au Sud de la province, il est traversé par des filons de quartz, de leptinite, de diabase et de basalte, et en outre par des filons de granite franchement éruptif.

Les *gneiss* purs paraissent manquer dans la province, l'Archéen n'y serait donc représenté que par sa partie supérieure, des gneiss ayant à leur base des quartzites et étant associés à des schistes micacés et à du calcaire cristallin. Ces roches sont traversées par du granite, de la pegmatite, du diabase et du basalte.

Le *Silurique* est composé de schistes argileux, de grauwackes et de calcaires ; à la partie supérieure se trouvent des schistes ampélitiques fossilifères.

Le Silurique inférieur comprend la presque totalité des schistes et des calcaires, ces derniers contiennent des filons de cuivre, de fer, de cuivre antimonieux et argentifère, c'est la continuation du calcaire métallifère de l'Ariège. Cet étage est traversé par un grand nombre de filons quartzeux imprégnés de métaux, principalement d'antimoine et de cuivre ; on y voit en outre beaucoup de filons de porphyre.

Le Silurien supérieur, d'une faible épaisseur, a fourni 15 espèces fossiles dans ces schistes ampélitiques ; ses calcaires sont aussi fossilifères, mais on n'y a pas encore rencontré de formes déterminables.

Le *Dévonique* est formé par des schistes satinés de couleurs plus ou moins vives, qui se confondent facilement avec ceux du Silurique inférieur, lorsque l'on ne peut pas observer leur superposition au Silurique supérieur.

Le Carbonique n'existe qu'au Nord-Est de la province ; il présente à sa partie supérieure des grès jaunes et des conglomérats,

au milieu, des schistes charbonneux et des bancs de houille, et à sa base, des calcaires d'une grande épaisseur.

Ce sont les marbres griottes ou amygdaloïdes des géologues pyrénéens, qui ont été pendant longtemps réunis au Dévonique, jusqu'à ce que M. Barrois ait démontré que leur faune est carbonique.

Ce système est fortement bouleversé, présentant des failles et des ploiements qui ont créé de grandes difficultés pour l'exploitation de la houille. Ces dislocations sont généralement accompagnées de masses de porphyre.

Le *Triasique* ne se montre que dans la région pyrénéenne. Il est composé de marnes, de grès rouges et de poudingues quartzeux de la même couleur ; parfois, il contient aussi des calcaires foncés. Son épaisseur totale est d'environ 500 mètres.

Le *Lias* est probablement représenté par des calcaires sans fossiles reposant sur le Triasique, et par d'autres calcaires ayant fourni quelques fossiles se rapportant au Charmouthien.

Le *Crétacique* offre une plus grande extension, quoiqu'il n'y existe qu'à l'état de petits affleurements disséminés. Cette description devant être analysée dans la partie stratigraphique, je me bornerai à dire que l'Urg-Aptien y est fort mal représenté, ce qui n'est pas le cas pour les étages supérieurs : le Turonien, dont l'auteur a donné une description en 1878, le Sénonien qui s'y présente sous deux faciès, l'un marin et l'autre lacustre et le Danien qui présente aussi un faciès lacustre (Garumnien).

Le *Nummulitique* occupe une étendue considérable dans le centre de la province ; la partie inférieure est composée de calcaires et de marnes pour lesquels l'auteur admet une épaisseur de 2000 mètres ; au-dessus se trouvent des conglomérats (poudingues de Palassou) qui ont aussi une épaisseur considérable. De nombreuses coupes font connaître les détails de cette section.

Le *Miocène marin* n'est représenté que par quelques petits lambeaux du côté oriental de la province, tandis que le *Miocène lacustre* se trouve au contraire vers la limite occidentale où il forme le bassin de Cerdagne dont nous avons déjà parlé à propos du *Dinotherium bavaricum* qu'y ont signalé MM. Almera et Bofill.

M. Vidal reproduit les points principaux de la description de MM. Depéret et Rérolle (*).

Le *Pliocène* présente, d'après l'auteur, un faciès marin et un faciès lacustre. Le premier est fort étendu à l'Ouest de la province, mais il est en majeure partie recouvert par le Quaternaire. Il est formé par des marnes bleues dans lesquelles se trouvent des fossiles si bien conservés qu'on les prendrait facilement pour des coquilles actuelles. L'auteur en cite 31 espèces, mais on en connait dix fois autant. Ce sont ces marnes que M. Carez range dans le Miocène, les considérant comme équivalentes aux dépôts de Saubrigues, de Tortone, et au Leithakalk.

(*) Bull. Soc. géol. France, 1885, p. 488.

A l'Est de la province se trouve un dépôt lacustre, des argiles reposant sur le granite. Il contient quelques coquilles terrestres et lacustres spécifiquement indéterminées.

En outre l'auteur rapporte à cet étage des travertins formant un vaste dépôt horizontal, au-dessus des conglomérats nummulitiques.

Le *Quaternaire* se présente sous des aspects différents. Dans le val de Cerdagne se trouvent des dépôts que MM. Rérolle et Depéret considèrent comme glaciaires.

A Bagnolas on voit de grandes masses de calcaire tufacé, dont la formation continue encore actuellement.

A Caldas de Malabella se trouvent des sables provenant de la destruction du granite et renfermant des morceaux de lave volcanique. Ils sont recouverts par de l'argile contenant des nodules siliceux aplatis et des troncs d'arbres silicifiés.

La même localité présente aussi des travertins contenant des instruments et des ossements de l'âge du renne. Des instruments de même âge, ou un peu plus récents, ont été rencontrés dans deux cavernes.

Roches volcaniques. — La zone volcanique de la province est triangulaire, elle est limitée par des lignes reliant Olot, le cap de Creus et Hostalrich, et comprend donc la majeure partie de la province.

Le centre principal d'éruption se trouvait auprès de la première localité ; c'est là seulement que l'on voit les vestiges des cratères, tandis que le reste de la surface ne présente que des coulées de lave ou de basalte.

Sur les flancs du cratère de Montolivet, les poudingues éocènes sont relevés sous un angle de 30°.

Quant à l'âge de ces éruptions, il est démontré qu'elles ont commencé à l'époque quaternaire et il est probable qu'elles n'ont cessé qu'à l'époque actuelle.

La province de Gérone contient différentes *roches éruptives* antérieures au Quaternaire :

L'auteur cite des *porphyres* qui se trouvent soit en filons dans le granite, soit en relations avec les dépôts archaïques, siluriques, carboniques ou triasiques.

D'anciens auteurs citent l'*ophite*, dont M. Vidal n'a pas pu vérifier la présence.

La *grenatite*, qui est toujours associée aux minerais de fer.

L'*amphibolite*, associée à la roche précédente ou à l'hématite.

La *granulite* dans les dépôts archaïques. La *muscovite*, la *diabase*, le *microgranite*, la *pegmatite* et la *leptinite*.

La deuxième partie de ce mémoire parle des eaux potables et minérales, du calcaire, au point de vue de la fabrication de la chaux, du marbre et de ses autres applications, du ciment, de l'argile, du quartz, du gypse, de l'albâtre, de l'amiante, de la stéatite, de la houille, des lignites, de la tourbe, du bitume, de la barytine, du fer et des ocres, du manganèse, du cuivre, de l'antimoine, de la blende, du plomb, de l'argent et de l'or.

M. F. Quiroga (1632) a continué ses *notes pétrographiques* (II, p. 176) ; un de ses articles est consacré à la description d'un échantillon de tachylite de la province de Gérone.

Santander. — D'après le même auteur, les calcaires carboniques de Prezello reposent sur des grès passant à des quartzites que MM. Gascue et Barrois ont considérés comme dévoniques, tandis que MM. Schulz et Maestre les avait supposés carboniques. M. Quiroga y a rencontré deux exemplaires de *Scolithus*, d'où il conclut que l'on doit considérer ces couches comme cambriques.

Dans un autre article, il décrit un lambeau nummulitique à S.-Vicente de la Barquera, à l'ouest de Santander, et dans un cinquième article, des dépôts glaciaires de la même localité. Ces derniers dépôts ne peuvent pas être attribués à une moraine, mais seulement au diluvium glaciaire.

Cuenca. — M. Quiroga (1632) a découvert au musée de Madrid deux échantillons de basalte qui, d'après les étiquettes qu'ils portent, proviennent de la chaîne de *Cuenca*, contrée que l'on croyait dépourvue d'affleurements de cette roche. L'examen chimique et microscopique de ces échantillons fait voir qu'ils sont en relation intime avec les basaltes néphéliniques de Ciudad-Real et avec la limburgite de Nuevalos (Saragosse).

Province de Teruel. — La province de Teruel était déjà connue par un mémoire de M. Vilanova ; elle vient d'être le sujet d'une nouvelle publication par M. Daniel de Cortazar (1625).

Quoique publié dans les Bulletins de la Commission géologique, et non pas dans ses Mémoires, cet ouvrage, qui porte modestement le titre d'esquisse, est en réalité un mémoire marchant de pair avec ceux qui l'ont précédé pour les autres provinces.

L'auteur commence par la description physique de la contrée : orographie, hydrographie, climatologie, sismologie et statistique ; la deuxième partie comprend la description géologique et la troisième est consacrée aux mines ; l'ouvrage est terminé par une notice sur l'agriculture de la province.

Le *Silurique* constitue trois régions principales d'une superficie totale de 565 kilomètres carrés. Le *Dévonique* n'occupe qu'une surface de 25 kilomètres, mais sa faune est plus riche que celle du système précédent ; elle consiste presque uniquement en brachiopodes. Je n'entrerai pas dans des détails sur les caractères spéciaux de ces terrains, que l'on trouvera mentionnés dans la partie stratigraphique. Le *Carbonique* et le *Permique* manquent.

Le *Triasique* est très répandu dans la province, il repose sur un membre quelconque du Paléozoïque. L'auteur distingue quatre membres dont l'épaisseur atteindrait environ 800 mètres s'ils étaient

réellement superposés, mais il n'existe aucun affleurement où ils soient réunis.

L'auteur groupe ces quatre membres en deux étages, le Conchylien et le Saliférien.

Le *Conchylien* présente à sa base des grès généralement de couleur rouge, de grains très fins, parfois faiblement reliés, tandis que dans d'autres cas, un ciment siliceux leur donne au contraire une grande tenacité. Quelquefois un conglomérat quartzeux se trouve à la base des grès.

Ces grès sont généralement recouverts par le Muschelkalk, mais il arrive parfois que celui-ci manque, et alors les marnes du Keuper reposent directement sur les grès.

Dans d'autres cas, ce sont les grès qui manquent et le Muschelkalk repose alors directement sur le Paléozoïque.

Le *Muschelkalk* est formé par 40 à 50 mètres de calcaires dolomitiques, parfois de dolomie, de couleur grise plus ou moins foncée, qui ne contiennent généralement pas de fossiles. Ces derniers ont été trouvés dans deux localités seulement, mais ils sont assez caractéristiques pour ne pas laisser de doutes sur l'âge des couches qui les contiennent. Ce sont : *Turbonilla dubia*, *Myophoria Goldfussi*, *Arcomya inæquivalvis*, *Nucula gregarea*, *Cladophorus Goldfussi*, *Gervillea costata*, *Avicula Bronni*, *Posidonomya minuta*, *Pecten Alberti*, *Lingula tenuissima*.

Le *Saliférien* est formé par des marnes irisées et par des calcaires dolomitiques.

Le premier membre présente une épaisseur d'environ 150 mètres, il est composé de marnes de couleurs vives, dans lesquelles la proportion de calcaire et d'argile est très variable; elles contiennent du gypse et du sel, mais ce dernier n'affleure pas dans la province de Teruel, où il est par contre annoncé par des sources. Au milieu des marnes se trouvent quelques affleurements d'ophite.

Au-dessus des marnes se trouve le 4e membre du Triasique de Teruel, des cargnieules sans fossiles ayant une centaine de mètres d'épaisseur.

Il est à remarquer que le Saliférien manque parfois complètement, le Lias venant à reposer sur le Muschelkalk; d'autres fois les marnes irisées sont présentes, mais les cargnieules manquent.

Jurassique. Nous avons déjà parlé du Lias et du Dogger de la province de Teruel; nous reviendrons sur un point important, l'absence du Sinémurien. Malgré la grande distance qui sépare cette contrée du Portugal et de la Sicile, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que, dans ces deux derniers pays, le Sinémurien est représenté par des dolomies ou des calcaires dolomitiques, qui, il y a bien peu de temps encore, étaient considérés comme triasiques, ce qui permet de supposer qu'une étude approfondie du 4e membre du Triasique de Teruel pourrait bien le rajeunir.

Le Dogger paraît être représenté par toutes ses assises, mais le Malm y est fort mal indiqué : quelques espèces qui se rapportent

à l'Oxfordien, un *Trichites* et un *Ceromya* paraissant se rapporter au Séquanien (*). L'auteur met en doute la série que M. Vilanova cite de Torrevellila, laquelle se terminerait par le Portlandien.

Le *Crétacique* occupe une étendue considérable dans la province et a déjà donné lieu à des travaux importants, parmi lesquels viennent en première ligne ceux de Coquand.

La classification adoptée par M. de Cortazar diffère un peu de celle de ce dernier auteur.

Le membre inférieur serait l'Urg-Aptien, formé à sa base par des calcaires, des marnes et des grès avec *Orbitulina lenticularis*, *Requienia Lonsdalii*, *Nerinea Archimedis*, *Ostrea Leymeriei*, etc., à sa partie supérieure par des grès ferrugineux à *trigonies*, contenant les lignites inférieurs et les mines de jayet d'Utrillas.

Au-dessus viennent des grès et des argiles bigarrées qui ne contiennent que *Ostrea flabellata*, fossile qui porte l'auteur à les considérer comme formant la base du Cénomanien.

Coquand les rangeait dans l'Urg-Aptien, disant y avoir trouvé *Belemnites semicanaliculatus* et *Plicatula placunea;* au-dessus, il distinguait le Gault représenté par quatre mètres de marnes verdâtres avec *Thetys*.

M. de Cortazar conteste ces deux affirmations; pour lui le Cénomanien est formé par les marnes bigarrées que nous venons de voir, par des calcaires marneux à *Ostrea Overwegi*, *Ostrea flabellata* et *Orbitolites conica*, (Rotomagien de M. Coquand) et par le Carentonien, calcaire marbre à *Sphærulites foliaceus* et *Caprina adversa*.

Enfin, le tout est couronné par les calcaires lacustres du Danien.

Le *Tertiaire* présente aussi une grande extension; il est composé de marnes, d'argiles, de gypse avec soufre, de grès, de gompholites et de calcaires qui paraissent tous avoir une origine lacustre; du moins les fossiles rencontrés appartiennent exclusivement à des vertébrés et à des mollusques terrestres ou lacustres, d'âge miocène. L'auteur attribue avec doute l'âge oligocène à des conglomérats à gros éléments qui reposent directement sur les terrains mésozoïques.

C'est dans la province de Teruel que se trouve la célèbre localité de Concud, connue depuis plus d'un siècle, mais dont la réputation paraît avoir été exagérée. L'auteur dit que presque tous les restes

---

(*) En 1881, M. Vilanova me remit quelques fossiles espagnols parmi lesquels se trouve une faunule fort intéressante provenant de Abejuela, province de Teruel. J'ai déterminé les espèces suivantes :

Ammonites bimammatus, Quenst., cfr. *Marantianus*, d'Orb., *liparus*, Opp., *galar*, Opp., *Roemeri*, Mayer : *Rhynchonella striocincta*, Quenst.

Cette faunule indiquerait les assises à *Ammonites tenuilobatus* et à *Ammonites bimammatus*, ou bien correspond peut-être à la faune de la phase de ce dernier fossile que j'ai signalée en Algarve.

Un autre lot de fossiles provenant d'une autre province, Sot près de Valence, présente les mêmes caractères, mais il contient en outre les grands *Hexactinellides* étalés qui accompagnent généralement ce faciès. J'y ai reconnu :

Ammonites galar, Opp., *fialar*, Opp., cfr. *Marantianus*, d'Orb. ; *Terebratula lusitanica*, Suess, *bisuffarcinata* (var *Stockari* ?) Moesch; *Rhynchonella striocincta*, Quenst.

de mammifères que l'on y rencontre appartiennent à *Hipparion gracile*, les autres espèces constatées seraient : *Antilope Boodon*, *A. Sansaniensis*, *Cervus dicroceros*, *Tragoceros amaltheus*, *Hyænictis græca?* et *Sus palæochœrus*.

Le *Quaternaire*, que l'auteur groupe sous le nom de Post-pliocène, est formé dans le Nord de la province par des terres rouges avec cailloux de quartzites et par des calcaires tufeux blanchâtres. Entre Lechon et Ferreruela, la terre rouge atteint une épaisseur de 100 mètres, elle y est recouverte par une vingtaine de mètres de tufs.

Dans un autre point, il y a alternance de terre rouge et de tuf.

Dans les environs de Montréal, les roches mentionnées ci-dessus sont accompagnées de gompholites et de calcaire stalagmitique. Dans bien des cas ces gompholites sont tellement semblables à celles de l'Oligocène, qu'il devient impossible de les distinguer.

Les *roches éruptives* ont été étudiées par M. Macpherson; elles appartiennent à trois groupes. Le plus ancien est composé de porphyrites micacées qui ont des relations avec les kersantites; elles apparaissent entre les strates paléozoïques. Le deuxième groupe comprend des porphyres quartzeux qui, à en juger par les roches analogues de la province de Séville et des Pyrénées, appartiennent à l'âge carbonique. Enfin les roches du troisième groupe, les ophites, ont commencé leur apparition à l'époque triasique et ont continué à se manifester sur différents points de la Péninsule, peut être même jusque pendant l'ère tertiaire.

La *richesse minière* de la province de Teruel a été fort exagérée; actuellement on n'y compte que trois salines en activité, une mine de soufre et 12 concessions de jayet. La production annuelle n'est que de 300 tonnes métriques de sel, 2100 de minerais de soufre, 755 de lignite et 52 de jayet.

Il y a en outre des concessions ne donnant pas lieu à l'exploitation ; elles comprennent les mêmes matériaux, et en plus le fer, le plomb, le cuivre, le zinc, l'antimoine, le manganèse, des substances alcalines et des marnes bitumineuses.

Les minerais de fer se trouvent dans les quartzites siluriques, dans le Triasique, le Jurassique et surtout le Crétacique.

La Galène se trouve en majeure partie dans le Triasique, mais on en rencontre aussi dans le Silurique et le Crétacique.

Le cuivre, à l'état de cuivre gris, en général argentifère, et accompagné de galène, se trouve principalement dans le Silurique. On en a aussi reconnu dans le Triasique et dans le Crétacique.

Le zinc, à l'état de calamine et de blende, se trouve enclavé dans les calcaires crétaciques ; la difficulté des moyens de transport ne permet pas d'utiliser le minerai contenant moins de 50 %.

Les mines de fer contiennent quelques amas de cinabre, mais il est sans importance.

L'antimoine se trouve dans le Silurique, il a donné lieu à deux concessions, mais n'est pas exploité.

Le manganèse, à l'état de pyrolusite, d'acerdèse et de psilomé-

lane se trouve dans le Jurassique, le Crétacique et le Tertiaire, voire même dans des dépôts post-pliocènes.

Les sources salées produisent annuellement de 8 à 10 mille hectolitres de sel.

Le traitement des marnes tertiaires et crétaciques, pour l'extraction de l'alun, a eu une grande extension, mais il est actuellement réduit à fort peu de chose.

Une concession a pour objet l'exploitation d'un guano de pigeon se trouvant dans un gouffre, et qui est évalué à 620.000 tonnes.

Le soufre, d'âge miocène comme nous l'avons vu plus haut, a fourni 31.000 quintaux métriques en 1881, et 21.000, en 1883.

Des traces de charbon, sans importance, sont citées du Tertiaire, du Jurassique et du Triasique, ce n'est que dans le Crétacique que cette matière se trouve en quantités exploitables. Elle y forme quatre bassins, dont le plus important est celui d'Utrillas ; on y observe 10 couches de charbon, deux d'entre elles présentant principalement le jayet. Ces couches appartiennent à trois niveaux différents : la base de l'Urg-aptien, les bancs à trigonies du même étage, et le Cénomanien.

Quelques rognons d'ambre se trouvent dans ces couches de charbon, principalement dans celles qui contiennent le jayet, mais ils n'ont pas donné lieu à une exploitation sérieuse.

Enfin des schistes bitumineux ont été l'objet d'une demande de concession qui n'a pas été suivie d'exploitation.

Iles Baléares. — Ces îles, qui par leur position géographique acquièrent un si grand intérêt, ont été le sujet de nombreuses notes géologiques, dont les plus récentes sont la description de Majorque et de Minorque par Hermite et celle d'Ibiza et de Formentera par M. Vidal.

Deux notes importantes viennent compléter nos connaissances sur le Triasique de cette contrée. Rappelons que ce Triasique, reconnu par M. Hermite, avait été classifié de la manière suivante : (de haut en bas)

7. Trias ou Lias ? Calcaires craquelés, plus ou moins dolomitiques.

6. Keuper. Assises à *Halobia Lommeli*, *Posidonomya* et *Ceratites* épineux différents de ceux du Muschelkalk.

5. Calcaires gris de fumée, identiques au calcaire du Muschelkalk de l'Est de la France, du Wurtemberg, etc.

4. Calcaires à tubulures renfermant une faune pauvre et mal conservée, dans laquelle on remarque des *Ceratites* avec deux carènes latérales et quelques *gastéropodes*.

3. Argiles rouges, sans fossiles.

2. Grès rouge.

1. Conglomérats.

Des études postérieures, faites par M. Nolan (1639), confirment les vues de M. Hermite, tout en ajoutant des faits nouveaux. L'un d'entre eux est la présence constante des nos 6 et 7 au-dessus du Triasique de l'île de Minorque.

Dans cette dernière île, ce sont les grès qui occupent la plus grande étendue, tandis qu'à Majorque ce sont au contraire les assises supérieures. Les nos 4 à 7 auraient à Majorque une puissance trois fois plus considérable qu'à Minorque, d'après les profils elle atteindrait 130 mètres.

Le n° 7, composé à Minorque par des dolomies en bancs épais, l'est à Majorque par un calcaire gris, compact, un peu cristallin, qui n'a pas fourni de fossiles, de sorte que M. Nolan ne sait pas au juste s'il doit le considérer comme liasique ou comme triasique, doute déjà exprimé par Hermite.

Le caractère différentiel principal entre le Triasique de ces deux îles, consisterait en ce qu'à Majorque, ses strates abondent en filons éruptifs appartenant au groupe des mélaphyres.

M. Nolan croit que c'est par erreur qu'Hermite avait admis que ces filons traversent aussi les roches jurassiques; il ne les a observés que dans le Triasique. L'auteur termine en disant que le Triasique des Baléares présente plus de rapports avec celui de la Sicile, qu'avec celui de la péninsule ibérique.

Les cératites rapportés par Hermite viennent d'être communiqués à M. Mojsisovics (1638). Cet auteur y a reconnu neuf espèces, dont deux seulement sont déterminées spécifiquement: *Trachyceras Vilanovae* (Verneuil) et *Tr. Curionii*, Mojs. Il paraîtrait que toutes ces formes proviennent de l'assise à *Halobia Lommeli*, et que celles du calcaire à tubulures seraient indéterminables.

Or, *Trachyceras Curionii* étant une des formes types des couches de Buchenstein, inférieures à l'assise à *Daonella* (*Halobia*) *Lommeli*, l'auteur conclut qu'il y a probablement erreur de détermination quant à cette dernière espèce. Dans ce cas, la couche 6 appartiendrait donc au Norien inférieur, soit à la base du Keuper. Il en serait de même des couches fossilifères de Mora d'Ebro qui contiennent *Trachyceras Vilanovae*. Les nos 5 et 4 appartiendraient donc bien au Muschelkalk.

Province de Huelva. — M. S. Calderon (1628) fait remarquer que les schistes qui forment une vaste contrée au Sud-Ouest de la péninsule ne sont attribués au Culm qu'à cause de la découverte de *Posidonomia Becheri*, dans quelques rares localités.

Ces schistes devant en partie leur apparence uniforme à l'action métamorphique, il s'ensuit que cette similitude pétrographique et la présence de fossiles dans quelques points fort éloignés les uns des autres, ne suffisent pas pour donner la certitude que toute cette vaste étendue appartient au Culm.

L'auteur cherche à en fixer l'âge par l'étude des roches éruptives qui y sont interstratifiées, et qu'il divise en trois catégories : les roches à orthoclase, les roches quartzo-ferrugineuses et les roches à plagioclase.

Les roches à orthoclase : granite, syénite, et porphyres, ont été décrites par M. Gonzalo y Tarin dans sa notice préliminaire sur la

province de Huelva (*); l'auteur n'a rien à ajouter à cette description.

Les roches quartzo-ferrugineuses comprennent trois phases; elles commencent par des roches purement quartziques, viennent ensuite des brèches quartzo-ferrugineuses et enfin le fer prend complètement le dessus.

Les roches à plagioclase ont été citées sous les noms de diorites, aphanites, argilophires, etc., mais le nom qui leur convient réellement est celui de *diabases* ou porphyrites augitiques. Or, les diabases de la Sierra Morena et d'Almaden étant les roches éruptives les plus anciennes de la contrée, l'auteur en conclut que l'on doit attribuer à la même époque, c'est-à-dire au Cambrien supérieur, les schistes de la province de Huelva traversés par les diabases.

M. J. Gonzalo y Tarin (1629) fait deux objections à la notice précédente.

La première est que son auteur a tort de prétendre que tous les schistes de la province sont considérés comme appartenant au Culm. Le manuscrit de sa *description géologique* de la province est remis à la direction de la carte depuis 1885, où il attend son tour pour être publié.

La nouvelle carte sera naturellement meilleure que celle qui accompagne son *esquisse* de 1878, mais cette dernière divise déjà les schistes en trois parties : l'une rapportée aux terrains archaïques, l'autre au Culm, tandis que la troisième est séparée des deux autres comme paléozoïque, sans que l'âge en soit fixé.

Une carte plus complète a du reste figuré à l'Exposition minière de 1883 ; cette troisième partie y était indiquée comme Silurique supérieur.

Le deuxième point contesté par M. Gonzalo y Tarin, est la classification des sédiments par les roches éruptives qui les traversent. Au moyen de nombreux exemples tirés de la province, il démontre que M. Calderon a eu tort d'étendre à toute cette contrée des considérations qui paraissent devoir se déduire de la partie orientale qu'il a seule étudiée, et dans laquelle les roches en question ont le moins de développement.

En dernier lieu, il fait remarquer que les roches quartzo-ferrugineuses ne sont pas éruptives, mais bien sédimentaires, et qu'elles contiennent même des fossiles, comme cela a déjà été démontré il y a quelques années.

Les dépôts de pyrites de cette province ont fourni matière à une note que nous n'avons pas à notre disposition (1619).

(*) Resena geologica de la provincia de Huelva. (Bol. Com. del Mapa Geol., Vol. V, 1878).

PORTUGAL

PAR M. PAUL CHOFFAT.

M. Choffat (1646) a donné le résultat d'une première étude des affleurements mésozoïques au Sud du Sado.

Le Jurassique ayant été analysé dans la partie stratigraphique, nous ne reviendrons pas sur les détails concernant ce système.

A 50 kilomètres au Sud du Sado, se trouve une première contrée mésozoïque, s'étendant depuis l'Océan jusqu'à San-Thiago-de-Cacem, mais étant en majeure partie recouverte par des dépôts superficiels.

Les schistes paléozoïques sont recouverts en transgression complète par des grès en général de couleur rouge, d'une épaisseur évaluée approximativement à 85 mètres. La base est chargée de cailloux roulés, tandis que la partie supérieure, beaucoup plus fine, contient de fréquents dépôts de carbonates de cuivre.

Au-dessus se trouvent des calcaires magnésiens feuilletés contenant quelques fossiles des couches de Pereiros (Hettangien ?). Ces calcaires feuilletés, d'une épaisseur de 3 mètres, sont recouverts par 15 mètres de calcaires magnésiens très compacts ne paraissant pas contenir de fossiles.

Par comparaison avec l'Algarve, dont il sera question plus loin, l'auteur a réuni ces différentes couches sous le nom de *grès* ou *étage de Silves*.

Cet étage contient de nombreuses masses d'ophite généralement dans la partie supérieure des grès, plus rarement dans le calcaire.

Le *Lias* est représenté par des dolomies peu consistantes, d'une grande puissance, contenant des moules de fossiles parmi lesquels nous nous bornerons à citer *Megalodon* et *Spiriferina*. Ce faciès, qui paraît se rapprocher des calcaires à *Megalodon* de l'Italie, ne se trouve dans aucune autre contrée du Portugal.

Le *Dogger*, en général recouvert, est à peine entrevu ; sa base formerait aussi un faciès différent de ceux du reste du pays, tandis que sa partie supérieure est analogue au Bathonien de l'Arrabida, sur la rive septentrionale du Sado.

Il en est de même du *Malm*, qui présente un faciès séquanien reposant directement sur le Bathonien. Vers le cap de Sines, il est fortement métamorphisé au contact des grandes masses de gabbro et de syénite qui forment le cap.

Sur d'autres points voisins, le gabbro est entouré d'affleurements de Malm métamorphisé, mais les recouvrements superficiels empêchent d'observer le contact.

Le deuxième affleurement mésozoïque, celui de Carrapateira, est situé à 90 kilomètres au Sud du précédent. Il est aussi au bord de

l'Océan et ses strates sont aussi parallèles au rivage, c'est-à-dire dirigées approximativement du Nord au Sud.

On y observe les grès de Silves, puis après une interruption, des dolomies cristallines qui ne ressemblent en rien aux dolomies liasiques de San-Thiago-de-Cacem. Elles correspondent probablement au Lias et à la partie inférieure du Dogger.

Comme on l'a vu au chapitre stratigraphique, une lacune importante a précédé le Malm, et ses strates supérieures ont été enlevées par l'érosion.

La troisième contrée est celle du Bas-Algarve qui forme la partie méridionale du Portugal, depuis le cap Saint-Vincent jusqu'au Guadiana.

Les strates sont dirigées de l'Ouest à l'Est, c'est-à-dire qu'elles forment un angle droit avec celles des deux affleurements précédents. Elles reposent au Nord sur les schistes paléozoïques et sont en général d'autant plus récentes que l'on se rapproche du littoral.

Les grès de Silves reposent en transgression sur le Culm. Ils présentent un développement beaucoup plus considérable que dans les deux autres contrées ; les couches de Pereiros y sont beaucoup plus fossilifères qu'à San-Thiago, et sont recouvertes par des marnes bariolées contenant fréquemment du gypse.

A l'extrémité occidentale, le Lias est à peu près semblable à celui du Nord du Tage, tandis que dans le reste de la contrée, des dolomies cristallines paraissent représenter le Lias et la partie inférieure du Dogger, le Bathonien et le Callovien étant par contre bien distincts et fossilifères.

Dans la partie occidentale, le Callovien fut suivi d'une lacune qui ne se manifesta pas dans la partie orientale; le même fait se répéta au commencement de l'époque crétacique. Ces lacunes sont accompagnées d'une faune en partie saumâtre et de petits cailloux noirs qui rappellent ceux du Purbeckien du Jura.

Le Crétacique n'existe que dans ce troisième affleurement. Il est analogue à celui des environs de Lisbonne (III, p. 289).

Belemnites minimus et un fragment d'*Ammonites* cfr. *mamillaris* trouvés dans les couches d'Almargem, confirment l'hypothèse attribuant ces dernières à l'Aptien.

Le Cénomanien (*) n'y forme qu'un seul affleurement, de dimensions fort restreintes; il est recouvert par le Miocène.

A l'extrémité orientale, l'Infravalanginien et les autres membres du groupe néocomien présentent une faune marine, remplacée plus à l'Ouest par des conglomérats, tandis que dans la partie occidentale, il existe à la base du Crétacique une lacune comprenant peut-être tout le groupe néocomien. Cette lacune est accompagnée d'une transgressivité qui amène parfois les couches d'Almargem à reposer directement sur le Dogger.

(*) Dans mes études précédentes, j'ai considéré le Carentonin comme formant la partie supérieure du Crétacique portugais. Je viens de voir qu'à Nazareth et dans les environs de Leiria, il se trouve quelques strates de grès et de calcaires qui sont probablement plus récentes.

Le Tertiaire ne présente que quelques lambeaux insignifiants à San-Thiago-de-Cacem et paraît avoir été complètement enlevé par l'érosion à Carrapateira; il offre au contraire un développement considérable dans le Bas-Algarve.

Il est formé par un calcaire fossilifère d'âge miocène, et par des sables fins, micacés, ne contenant que rarement des fossiles.

Il repose sur un membre quelconque du Jurassique, même sur les grès de Silves, et n'a pas été observé à une altitude supérieure à 130 mètres.

De même qu'à San-Thiago, l'ophite du Bas-Algarve paraît être limité à l'étage de Silves. Le basalte s'y rencontre par contre aussi bien dans cet étage que dans le reste du Jurassique et dans le Crétacique.

Les roches éruptives mentionnées dans cette notice ont été décrites par M. Macpherson (1650).

A la suite d'une étude d'archéologie préhistorique sur l'Algarve, M. Estacio da Veiga (1652) examine un bon nombre des publications géologiques concernant le Portugal et en particulier l'Algarve.

Il a l'intention de publier prochainement la suite de ce travail comprenant les temps historiques, et mentionne déjà plusieurs faits tendant à prouver que le littoral de l'Algarve se trouverait dans une période d'affaissement.

M. Crié (455) compare la flore oolithique de la France occidentale à celle du Portugal. Ce titre prête à confusion, car les espèces portugaises dont il parle appartiennent au Malm, tandis que les espèces françaises sont bathoniennes.

Delgadoa du Malm de Cintra aurait de grandes affinités avec *Lomatopteris Desnoyersi*, Sap. du Bathonien de Mamers et avec *Gleichenites elegans*, Zigno, du Véronais.

Equisetum lusitanicum, Heer, est analogue à *E. Guillieri*, Crié, du Kimméridgien de l'Orne.

Brachyphyllum micromerum, Heer, rappelle *Br. mamillare*, Brgn., du Dogger de Scarborough et de Mamers.

Enfin les *Otozamites* du Malm du cap Mondego présentent une remarquable affinité avec les *Otozamites* du Bathonien de Mamers.

M. W. de Lima (1647) a publié une petite biographie d'Oswald Heer, au point de vue de ses études sur les flores fossiles du Portugal et de Madère.

Dans un premier fascicule, M. de Loriol (1648 et 1649) décrit les oursins réguliers du Crétacique du Portugal; nous attendrons la fin de ce remarquable mémoire pour en exposer les résultats.

La Commission des travaux géologiques du Portugal a publié une traduction française d'une note de M. F. de Vasconcellos

(1651) sur des vestiges d'anciens glaciers dans la Serra d'Estrella. L'auteur est mort sans avoir pu terminer un mémoire étendu qu'il préparait sur ce sujet. Son manuscrit était trop incomplet pour être publié; les planches étaient par contre terminées et furent mises en circulation avec la traduction d'un article préliminaire paru en 1884.

AFRIQUE

ALGÉRIE ET TUNISIE

PAR M. A. PERON

Si nous n'avons pas eu, en 1887, de travaux d'une importance exceptionnelle concernant la géologie de l'Afrique française, nous avons eu du moins d'assez nombreuses notes et compte rendus faisant connaître des découvertes ou résumant les observations faites dans des voyages d'exploration.

Dans l'Annuaire de l'année dernière, nous avons rendu compte d'une note que M. Rolland avait publiée en 1885, dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences, sur le régime des eaux artésiennes de l'Oued-Rir', dans le Sahara algérien. En 1887, M. Rolland a présenté à l'Académie des sciences deux nouvelles notes sur le même sujet. La première (1659), en date du 24 janvier 1887, a pour titre « *Sur les sondages artésiens et les nouvelles oasis françaises de l'Oued-Rir' (Sud algérien)* ». L'auteur y donne quelques renseignements supplémentaires sur la richesse de la nappe aquifère qui s'étend le long de cette vaste dépression saharienne et il expose les progrès que les nombreux sondages déjà réalisés ont fait faire à la colonisation et surtout à la culture du palmier dans des parages jusque-là totalement déserts.

La 2e note (1661), présentée le 31 mai 1887, est, comme la première, intitulée « *Sur le régime des eaux artésiennes de l'Oued-Rir'* ». M. Rolland y répond aux craintes que quelques personnes ont manifestées de voir s'épuiser le bassin artésien de l'Oued-Rir' par suite de la multiplication des sondages. D'après l'auteur on est bien loin encore d'atteindre la limite du débit de la nappe artésienne; mais il pense que les puits doivent être suffisamment éloignés les uns des autres et que l'absence de contrôle à cet égard constitue un certain danger.

Dans une autre note présentée à l'Académie des Sciences et insérée dans les comptes rendus (séance du 28 février 1887), M. Rolland (1660) a examiné la question de l'emplacement de l'ancien lac Triton. Sa note, intitulée : *Sur la Géologie de la région du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale*, a pour but de discuter la thèse produite récemment et soutenue par M. Rouire, d'après laquelle l'ancien bassin du Triton se placerait au Nord de Sousse, dans les lagunes qui se trouvent au fond du golfe de Hammamet.

D'après M. Rolland, la géologie ne fournit pas ici d'argument décisif, pour ou contre, dans la question même du Triton. Il résulte de ses recherches dans le bassin hydrographique du lac Kelbia où aboutissent les eaux de la Tunisie centrale, que ce lac est comparable à un Chott saharien, sauf que son bassin n'est pas rigoureusement fermé et qu'il communique avec les lagunes du littoral par le thalweg de l'Oued Menfès. Mais l'étude géologique des terrains qui forment le seuil du Kelbia permet à M. Rolland de conclure que, depuis les temps historiques, la configuration et le relief du sol sont restés, dans cette région, sensiblement les mêmes.

Il est possible qu'à l'époque romaine le niveau général des eaux du lac ait été plus élevé, mais, alors comme aujourd'hui, il ne communiquait avec la mer que d'une manière intermittente et par un cours d'eau de peu d'importance, et, quant aux lagunes du littoral, elles ne formaient pas de baies maritimes, mais des lacs peu profonds se déversant dans la mer par des embouchures étroites.

Nous avons déjà, l'année dernière, résumé une note présentée à l'Institut par M. Rolland, sur la *Géologie de la Tunisie centrale du Kef à Kairouan* (1663). Ce savant, dans un travail inséré au Bulletin de l'Association française pour l'avancement des sciences, congrès de Toulouse, 1re partie, est revenu sur cette question et a reproduit les faits déjà exposés dans sa communication à l'Institut.

Cependant, dans ce travail, M. Rolland a pu donner quelques détails supplémentaires, notamment en ce qui concerne le terrain éocène et produire une coupe nouvelle et intéressante du flanc Nord-Ouest du Dyr-el-Kef.

Les formations géologiques rencontrées du Kef à Kairouan sont :

1° Les terrains d'eau douce des environs de Constantine, miopliocènes et pliocènes (Djebel Zafran) ;

2° Le Miocène à *Ostrea crassissima* (Le Kef) ;

3° Les grès et marnes gypsifères de l'Eocène (Est de la Tunisie centrale) ;

4° Les calcaires nummulitiques de l'Eocène moyen et inférieur (Tunisie centrale) ;

5° Les terrains crétacés supérieurs du Sénonien.

L'étude du terrain nummulitique a permis à M. Rolland de distinguer plusieurs niveaux de calcaires à nummulites. Ces nummulites ont été étudiées par M. Munier-Chalmas qui a remarqué : 1° dans le niveau inférieur, de grandes nummulites d'espèce nouvelle, rappelant *N. distans*, Deshayes de l'Eocène inférieur, puis d'autres très voisines de *N. planulata*, groupe développé surtout dans l'Eocène supérieur ; 2° dans le niveau supérieur, une espèce nouvelle à laquelle M. Munier-Chalmas a donné le nom de *N. Rollandi* et une autre espèce plus rare qui n'est qu'une variété de *N. Zitteli* de la Harpe, et appartenant à la race des *N. Gizehensis*, si abondantes en Egypte dans les calcaires du Mokattam, à la base de l'Eocène moyen, sur l'horizon du calcaire grossier inférieur des environs de Paris.

De cette étude des nummulites, M. Rolland conclut que, dans la Tunisie centrale, le terrain éocène inférieur existe aussi bien que l'Eocène moyen. Du reste, il y a, dans la même région, au-dessous de toutes ces couches à nummulites, un autre système de couches qui représente encore un niveau plus bas dans l'étage éocène. Ce sont des calcaires grenus, bruns, avec quelques petits fossiles (dents de squales, petites nummulites, etc.), qui se font remarquer par une certaine teneur en acide phosphorique et correspondent évidemment aux gisements de phosphate de chaux découverts dans le Sud de la régence par M. Thomas.

Enfin, il reste à mentionner une autre formation de nature différente, qui appartient encore à l'Eocène, mais qui, à l'inverse des calcaires à nummulites, manque dans le centre de la Tunisie et règne seulement dans la partie orientale de la région, entre le Kef et Kairouan. C'est une formation de grès jaunes et de marnes brunes gypseuses, avec bancs de calcaire, où se trouvent associées les *O. strictiplicata*, Raulin et *Clot-Beyi*, Bellardi. Ces assises semblent se placer sur l'horizon des calcaires à nummulites de l'Eocène moyen qu'elles remplacent par suite d'un changement latéral de faciès. Toutefois les découvertes faites au Djebel Cherichira par MM. Errington de la Croix (1655) et Thomas, montrent que la partie supérieure de ces assises, tout au moins, appartient à l'Eocène supérieur

M. Gauthier (1657) a donné dans le Bulletin de l'Association française, congrès de Nancy, une analyse du neuvième fascicule de l'ouvrage qu'il publie avec MM. Cotteau et Peron et qui est intitulé : DESCRIPTION DES ÉCHINIDES FOSSILES DE L'ALGÉRIE ET CONSIDÉRATIONS SUR LEUR POSITION STRATIGRAPHIQUE.

Ce neuvième fascicule, qui comprend l'étude du terrain éocène, a paru en 1886. Nous en avons, dans le t. III de l'Annuaire géologique, déjà donné un petit résumé. Il n'y a pas lieu d'y revenir aujourd'hui. La note de M. Gauthier présente quelques considérations et comparaisons sur la faune échinitique des diverses régions de l'Algérie qui ont pu être étudiées dans ce travail et indique les particularités intéressantes de ces faunes.

M. Pomel (2573) avait, il y a quelques années, publié un album représentant une grande quantité d'échinodermes des terrains tertiaires d'Algérie et nous avions nous-même, en rendant compte de cette publication dans l'Annuaire de 1887, exprimé le regret que ce bel album ne fût pas accompagné d'un texte donnant la description des espèces figurées. M. Pomel vient de combler cette lacune. La deuxième livraison du 2e fascicule (zoophytes) de sa *Paléontologie* ou *Description des animaux fossiles de l'Algérie* a été publiée en 1887 et contient la description de toutes les espèces représentées dans l'album.

Ce texte descriptif considérable, qui ne renferme pas moins de 340 pages in-4°, ne contenant que des diagnoses et renseignements zoologiques, à l'exclusion de toute considération stratigraphique,

c'est dans la partie paléontologique de l'Annuaire que l'ouvrage de M. Pomel sera analysé par notre confrère M. Gauthier. Nous nous bornerons à mentionner ici que toutes les espèces décrites appartiennent aux divers étages des terrains tertiaires et quelques-unes même au terrain quaternaire. C'est l'étage miocène qui a fourni la majeure partie des matériaux et notamment la longue série des clypéastres, dont M. Pomel ne mentionne pas moins de 68 espèces.

On sait que l'étage miocène a été divisé, en Algérie, par M. Pomel, dans ses précédents travaux, en trois étages distincts qu'il a appelés : 1° Etage cartennien, dont le type est à Tenez (Cartenna); 2° Etage helvétien, dénommé aussi par M. Pomel étage Gontasien, le Gontas près de Bou-Medfa présentant le plus beau développement de cet horizon; 3° Etage sahelien, qui se montre seulement dans le Sahel ou littoral algérien.

De ces diverses subdivisions, c'est l'étage helvétien qui semble le plus riche. Les gisements se trouvent en presque totalité dans les départements d'Alger et d'Oran. Les environs de cette dernière ville surtout ont fourni à M. Pomel d'importants matériaux.

Le terrain miocène supérieur ou Sahelien, a fourni aussi quelques oursins intéressants, de même que le terrain pliocène des environs d'Alger, riche surtout à Douéra, à Mustapha supérieur, etc.

Sous le titre *Une mission dans le Sud oranais*, M. Clavenad, ingénieur des ponts et chaussées (1654), a publié un volume où il fait connaître les résultats d'une exploration faite, il y a plusieurs années, dans cette région, en vue de reconnaître le tracé d'une tête de ligne de chemin de fer transsaharien, préconisée par le général Colonieu. Ce tracé s'étend de Tiaret à El-Maïa et comporte l'étude de la traversée des hauts plateaux oranais et du Djebel Amour, région accidentée, peu connue et d'un accès difficile.

Le livre de M. Clavenad est fort intéressant et illustré de jolies vues qui donnent une idée bien exacte, non seulement des paysages sahariens, mais de la configuration des montagnes, de la disposition des strates, etc. Deux chapitres de ce livre intéressent plus particulièrement le géologue, le premier qui a pour sous-titre « *Considérations sur les dunes du Sahara* », et le cinquième qui est intitulé « *Aperçu géologique sur le Sersou, les Hauts Plateaux, le Djebel Amour et le Sahara.* »

Pour nous maintenir dans les termes d'une analyse exacte, nous devons reconnaître que les renseignements géologiques donnés par M. Clavenad sont trop sommaires et trop vagues pour pouvoir être utiles à ceux qui font de la géologie leur étude spéciale. En outre, on peut faire à l'ouvrage de M. Clavenad cette critique qu'il n'y est pas tenu compte suffisamment des travaux récents, notamment dans les questions des dunes du Sahara, de la géologie du Djebel Amour et des gisements de sel gemme de cette région.

Le chapitre relatif à la question des dunes comprend des recherches sur leur mode de formation, sur le mouvement des sables, leur équilibre dynamique, la possibilité de les traverser, etc. Pour

M. Clavenad le vent n'a contribué que pour une faible part dans le transport des sables. C'est à l'action de l'eau qu'il faut recourir pour expliquer la formation des dunes. Les dunes sont des formations quaternaires en place, désagrégées déjà ou en voie de désagrégation, et l'action du vent ne modifie pas sensiblement leurs limites. Ce sont de véritables dépôts littoraux à la manière des barres, qui se forment à l'embouchure des fleuves. Par suite d'un soulèvement du sol ou d'un retrait des eaux, le niveau de la mer quaternaire a baissé dans ses différents bassins et les cordons de dunes marquent les diverses étapes du rivage.

Le chapitre consacré à la géologie donne l'énumération des terrains rencontrés par la mission d'exploration.

Ce sont d'abord le terrain tertiaire, formation helvétienne, qui s'étend au nord de Tiaret, où elle est constituée principalement par des marnes à *Ostrea crassissima*, surmontées de grès; puis le terrain crétacé cénomanien, sur lequel l'auteur ne donne aucun détail, la « craie tuffeau ou turonien » où l'auteur a rencontré « le *Micraster coranguinum* et l'*Ananchytes ovata*, caractéristiques de cet étage » ; enfin le terrain jurassique qui se montre dans les environs de Tiaret, et surtout sur les rives de l'Oued Mina.

Ce dernier est principalement constitué par une grande assise de marnes jaunes, très caractéristiques, avec des cordons de calcaire en forme de gros moellons, sur laquelle se trouvent de puissants lits de calcaire compact, puis des couches noduleuses avec rognons de silex et enfin le Coral rag.

Ces diverses couches sont attribuées par l'auteur au Kelloway-rocks et à l'Oxford-clay, mais sans preuves à l'appui.

A la suite de l'énumération des assises rencontrées, M. Clavenad annonce la découverte d'un gîte de fer près de la source d'Hamara-Lachdet, dont les eaux se déversent dans la Medrissa. Plus loin, au Djebel Sahïada, il a rencontré une formation d'argiles ferrugineuses avec des cordons de grès intercalés qui lui paraît appartenir à la partie inférieure du Jurassique moyen. Au delà encore, après la traversée des chotts et des terrains quaternaires, le terrain néocomien inférieur fait son apparition à Kheneg-es-Souk, sous la forme de calcaire marmoréen blanc-rosé.

L'auteur attribue ensuite à la formation aptienne des couches de marne et de calcaire jaune qui constituent le Djebel Trisset. Il est à remarquer que ces marnes renferment des couches bien assisées de gypse lamelleux, et nous pensons qu'elles doivent être plutôt rapportées à l'étage cénomanien, comme celles de cette région qui présentent ce caractère.

Le Djebel Euvreïd, dont M. Clavenad nous donne la coupe, n'est pas autre chose qu'une de ces nombreuses cuvettes cratériformes qui, dans le Djebel Amour, sont souvent désignées sous le nom de Milok et dont nous avons nous-même donné plusieurs descriptions (*).

(*) Description géol. de l'Algérie.

Nous ne pouvons que rendre justice aux sagaces observations et aux sages conclusions de M. Baraban. Cette partie de son livre est fort bien traitée et intéressera tous les géologues qui ont visité ces contrées.

M. Baraban qui, comme nous venons de le dire, a parcouru tout le Sud de la Régence et visité les grands chotts tunisiens, ne pouvait pas passer sous silence la question de la mer intérieure saharienne. Après tant d'autres, l'auteur examine donc assez longuement cette question et lui consacre un chapitre spécial. Aucun fait nouveau n'étant dévoilé et aucun argument nouveau produit, nous nous bornerons à dire que M. Baraban est disposé à se ranger du côté des contradicteurs du projet Roudaire. Il pense qu'il y a beaucoup d'autres moyens plus efficaces et moins dispendieux d'améliorer le climat, les cultures et le commerce de la région saharienne.

M. Ph. Thomas (1664 et 1665) a envoyé, le 9 mai 1887, à l'Académie des sciences, une deuxième note sur la découverte de gisements de phosphate de chaux en Tunisie. Ce savant explorateur avait déjà produit les éléments de cette note, mais avec des détails plus étendus et plus complets dans une communication qu'il avait faite, le 14 août 1886, à l'Association française pour l'avancement des sciences, au congrès de Nancy.

Le Bulletin de ce congrès ayant paru en 1887, nous sommes actuellement en possession de la note de M. Thomas et nous pouvons apprécier toute l'importance de ses découvertes.

Dans sa première exploration du Sud de la Tunisie en 1885, M. Thomas avait constaté l'existence de riches gisements de phosphate de chaux sur quelques points de cette région. Une nouvelle mission qui lui a été confiée en 1886, lui a permis d'étendre considérablement les limites de ces gisements. Ce n'est plus à la petite chaîne de montagnes qui s'étend entre l'oasis de Gafsa et la frontière algérienne que se limitent les affleurements reconnus de phosphate de chaux ; M. Thomas les a retrouvés bien au delà, vers le Nord et l'Ouest, jusque sur la longitude de Kairouan et sur la latitude du Kef.

Au point de vue géologique, ces gisements sont de deux sortes ; les uns, de beaucoup les plus importants, appartiennent à la formation éocène la plus inférieure; les autres appartiennent à la formation crétacée moyenne. Les gisements tertiaires, très étendus, affleurent sur les versants Sud et Nord des Djebel Bligi, Alima, Zeref, Seldja et Stah, puis dans beaucoup d'autres montagnes au Nord de cette chaîne, et s'étendent même par delà la frontière tunisienne, au moins jusqu'à Négrine. Le caractère de ces gisements est dans la prédominance du faciès noduleux des phosphorites qui sont disséminées dans une marne sableuse, où pullulent les débris d'animaux marins, sauriens et autres. L'*Ostrea multicostata* y est extrêmement abondant et caractérise bien ces couches.

Le phosphate de chaux étant, dans toutes ces couches, intime-

ment associé à des roches siliceuses ou gypsifères, il paraît difficile à l'auteur de ne pas leur attribuer une origine interne.

Les gisements phosphatés secondaires se montrent dans les environs de Feriana, puis au Djebel Semama, Djebel Oum-Ali et autres montagnes de la chaîne du Cherb. Les fossiles y abondent et les moules de ces fossiles renferment de 8 à 10 °/₀ d'acide phosphorique. Ils semblent appartenir à une zone intermédiaire entre l'Urgo-aptien et l'étage cénomanien.

C'est, d'après M. Thomas, l'abondance du phosphate de chaux, cet engrais par excellence du blé, qui nous fournit l'explication toute naturelle de l'étonnante fertilité de cette terre dont Rome faisait la pourvoyeuse de ses greniers.

Une note de M. Quantin, répétiteur de chimie à l'école de Grignon, communiquée par M. A. Gaudry à l'Académie des Sciences, le 31 mai 1887, sous le titre de « *Analyses de terres arables de Tunisie* », vient à l'appui de l'opinion de M. Thomas.

Dans ce travail, l'auteur a démontré que l'infécondité actuelle en céréales de certaines terres de Tunisie est uniquement due à leur pauvreté excessive en acide phosphorique, lequel a disparu à la suite des cultures intensives de l'antiquité.

La découverte géologique de M. Ph. Thomas a donc, d'après cela, une utilité pratique immédiate, puisqu'elle met à la portée des colons et des indigènes le moyen de rendre à leurs terres, épuisées en acide phosphorique, toute leur ancienne fécondité.

Depuis les découvertes par M. Thomas des riches gisements de phosphates de chaux dont nous venons de parler, l'attention des géologues et des industriels est éveillée à ce sujet. Cette question est à l'ordre du jour et déjà, de divers côtés, on annonce en Algérie la présence du précieux minéral.

Dans une courte lettre au président de l'Académie d'Hippone, à Bône, M. Wetterlé, négociant à Souk-Ahras (1666), fait connaître qu'il a constaté, dans les couches sédimentaires du Djebel Dekma, l'existence du phosphate de chaux, à l'état de nodules, à l'état cristallisé et en terre phosphatée.

Les nodules sont empâtés dans les marnes et les cristaux remplissent des failles dans les calcaires qui se trouvent au-dessous de la formation nummulitique. En fait de fossiles, on trouve au Dekma des quantités considérables de coquilles parfaitement conservées des époques tertiaire et quaternaire.

Ce gisement de phosphate de chaux du Djebel Dekma est, d'après M. P. Thomas, très étendu et très riche. Il se relie à ceux que lui-même a pu reconnaître non loin de la frontière tunisienne et dans tout le sud de la Régence.

Parmi les fossiles intéressants qui, à notre connaissance, ont été recueillis au Djebel Dekma, nous pouvons citer plusieurs oursins que M. Pomel a récemment décrits, les *Thagastea Wetterlei*, *Opissaster thagastensis*, *Echinolampas Goujoni*. Un des membres de la mission d'exploration de la Tunisie, M. Le Mesle, a récemment visité ces

terrains des environs de Souk-Ahras et y a reconnu l'existence de gisements de calamine.

A l'autre extrémité de l'Algérie, l'existence du phosphate de chaux a été également signalée sur le territoire des Beni-Ouarsous, à l'est de Nedroma.

C'est à M. Canal, employé de la voirie départementale à Tlemcen, que l'on est redevable de cette découverte. Nous l'avons connue par une lettre envoyée avec quelques échantillons de phosphates à la Société climatologique algérienne (*) par le Dr Gaucher d'Aïn Temouchent. Ce nouveau gisement, signalé ainsi, se rattache évidemment à celui déjà en exploitation auprès de Nedroma, et dont le Journal officiel du 27 décembre dernier nous a révélé l'existence. Celui-ci appartient aux terrains secondaires et consisterait en une veine principale de 100 mètres en direction, située dans l'étage tithonique et contenant environ 1200 tonnes de phosphate tribasique à 38,51 pour cent d'acide phosphorique.

Une nouvelle note que M. Thomas a présentée à l'Académie des sciences le 30 janvier 1888, et que nous aurons à analyser dans le prochain Annuaire, donne à ce sujet de nouveaux détails et montre que le sol de l'Algérie est sans doute aussi riche en phosphates naturels que celui de la Tunisie.

Nous aurons en outre à examiner une note de M. Le Mesle, en date du 5 mars dernier, dans laquelle ce savant, actuellement encore en mission d'exploration en Tunisie, annonce qu'il a reconnu l'existence du niveau phosphaté jusque dans le Nord de la Régence, dans les montagnes des environs de Beja.

La même note donne des renseignements fort intéressants sur l'existence, dans ces mêmes régions, de calcaires à faciès crayeux du terrain crétacé supérieur, dont la pâte est, comme celle de la craie du bassin de Paris, presque exclusivement composée de foraminifères de genres nombreux.

Enfin nous mentionnerons ici, également par avance, nous réservant de les examiner en détail dans le prochain Annuaire : 1° une communication que M. Thomas a faite, le 21 décembre dernier, à la Société des sciences de Nancy, sur une forme ancestrale de l'*Helix candidissima*, Drap., que l'auteur a reconnue dans une espèce fossile du terrain tertiaire lacustre des environs de Constantine; 2° une note sur les coquilles du genre *Thersitea*, Coquand, que M. Pomel a présentée à l'Association française pour l'avancement des sciences au congrès de Toulouse, dont le bulletin n'a pas encore été publié ; 3° une note de M. Thomas sur la géologie de la formation pliocène à troncs d'arbres silicifiés de la Tunisie ; et 4° deux notes de MM. Fliche et Bleicher sur la paléontologie et la lithologie de cette même formation.

(*) Séance du 30 novembre 1887.

AFRIQUE AUSTRALE ET ÉQUATORIALE

PAR M. PAUL CHOFFAT.

AFRIQUE AUSTRALE. — M. Rupert Jones (III, 2212), dans un article très court sur la géologie de l'Afrique australe, donne la classification suivante de la série stratigraphique.

11. *Tertiaire* et *Post-Tertiaire* 100'? repose en discordance sur différents terrains.

10. *Crétacique*, sur la côte de Natal. Repose en discordance sur le Carbonique (?).

9. *Jurassique* (Uitenhage-Formation), 700'. (Quant à sa division et à son âge, voyez III, p. 258). La flore fossile analogue à celle des Stormberg Beds, repose en discordance sur le Dévonique et d'autres roches anciennes, en Albany.

Triasique (Karoo Beds)	8. supérieur	Grès de Cave, 150'. Red beds, 600'. Stormberg Beds, 1000'.
	7. inférieur	Grès et schistes, 5000'. Schistes et conglomérats de Kimberley ou d'Olive, 2300'.

En discordance sur les couches d'Ecca dans le Sud, et sur les séries du vieux Vaal et de Kaap dans le Nord.

Carbonique?	6. Ecca Beds	Couches supérieures d'Ecca, 2700'. Conglomérats de Dwyka, 500'. Couches inférieures d'Ecca, 800'.
	5. Quartzites de Witteberg et de Zuurberg, 1000'?	
	4. Grès de Table-Mountain, 4000'.	

En discordance sur les schistes et les ardoises d'Old Cape et sur les couches de Bokkeveld.

Dévonique. 3. Couches de Bokkeveld, 1100'.

Probablement en discordance sur les couches de Malmesbury.

Silurique? 2. Couches de Malmesbury, micaschistes et ardoises du Cap. Probablement en discordance.

1. Schistes et gneiss de Namaqualand.

Les Old Rocks du Vaal de M. Stow, et sa série de Kaap ou de Campbell-Randt dans l'Ouest du Griqualand et dans le Transvaal sont probablement du Paléozoïque inférieur ou même encore plus anciens.

Dans un article postérieur, traitant des charbons de l'Afrique australe (1703), le même auteur donne une division du système de Karoo, différente de celle qui précède; il présenterait trois divisions :

Supérieure. — Stormberg Beds (avec charbon).
Moyenne. — Beaufort Beds (avec *Dicynodon*, etc.).
Inférieure. — Schistes et conglomérats de Kimberley, équivalents des Ecca Beds avec les conglomérats de Dwyka.

Le charbon des montagnes de *Stormberg* contient des impressions de fougères et de cycadées, ainsi que des troncs d'arbres aplatis, il est d'âge permo-triasique ou triasique inférieur.

Le même étage contient aussi du charbon dans l'Etat libre d'Orange et dans le Transvaal, où cet étage occupe une surface de 56,000 milles carrés.

Les charbons de Natal paraissent former des lentilles de peu d'épaisseur.

Les *couches d'Ecca* contiennent aussi des végétaux fossiles autant dans les districts occidentaux que dans les districts orientaux de la colonie du Cap. On y a rencontré quelques lits de charbon, fort minces, mais on espère en trouver d'exploitables en établissant des sondages au centre du bassin de la région du Cap.

Le projet de sondages est dû à M. Dunn (III, 2203 et 2204) qui base son expectative sur ce que le système de Karoo forme un grand bassin relevé sur ses bords, comme le prouve la ceinture de conglomérats de Dwyka dont il est entouré.

Quant au système carbonique, il a fourni quelques fossiles à Kowie-Mouth et dans le district de Swellendam, mais on n'y a pas rencontré de couches de charbon.

M. Waagen (149), cherchant à démontrer la grande extension de l'action glaciaire qui se fit sentir vers la fin de la période carbonique, examine ces terrains dans l'Inde, l'Afrique australe, l'Australie et l'Europe.

Pour l'Afrique, il se base sur la classification du système de Karoo par Wyleys, classification que je reproduis, vu qu'elle diffère des précédentes :

Couches de Stormberg	1800′
— Beaufort	1700′
— Koonap	1500′
Schistes supérieurs d'Ecca	1200′
Conglomérat d'Ecca	500 à 800′
Schistes inférieurs d'Ecca, peu puissants.	

L'origine glaciaire des conglomérats d'Ecca a été reconnue par Sutherland dès 1870; les matériaux qui les composent varient depuis la grosseur d'un grain de sable jusqu'à des blocs de 6 pieds de diamètre et d'un poids de 5 à 10 tonnes ; ces blocs sont polis, mais non pas arrondis.

Ces conglomérats reposent généralement en stratification discordante sur les grès de Table-Mountain, dont la surface de contact présente des stries et des sillons.

Les plantes du système de Karoo décrites par Tate sont censées avoir été rencontrées dans les couches de Beaufort, ce qui pourtant n'est pas parfaitement certain. Ces plantes sont en relation étroite avec celles des couches de Damuda dans l'Inde. En outre, on y a

recontré plusieurs reptiles, parmi lesquels des *Dicynodontes*, genre qui se trouve aussi dans les couches de Panchet de l'Inde.

Les plantes rencontrées dans les couches de Stormberg se retrouvent en Australie. On y a en outre rencontré un mammifère qui a reçu le nom de *Tritylodon*, genre qui paraît identique avec *Triglyphus* du Rhétien de Wurtemberg. Si l'on veut comparer ces couches à ce qui se présente dans l'Inde, il faut les mettre en parallèle avec celles de Rajmahal et de Jabalpur.

Sur la côte, le système de Karoo est surmonté par les couches d'Uitenhage formées par des couches à fossiles marins, alternant avec des lits à végétaux. On ne connaît pas encore d'une façon bien claire leurs relations avec le groupe de Karoo.

Les mollusques leur assignent l'âge néocomien, sauf *Trigonia ventricosa* qui se trouve dans le Tithonien de l'Inde. La flore est plutôt jurassique; deux espèces sont identiques avec des espèces des couches de Rajmahal de l'Inde, les autres sont voisines d'espèces de ces couches ou d'espèces des couches de Scarborough.

Dans l'Inde, la grande masse des plantes succède au Tithonien; en Afrique elles alternent avec des dépôts néocomiens.

Il y a une quinzaine d'années que M. Cohen (1674) fit un séjour dans l'Afrique australe pour y étudier les gisements de diamants, puis les placers de Maraba et de Lydenburg. Quoique ses voyages d'une contrée à l'autre se soient effectués avec une rapidité relative, il en profita pour étudier les contrées parcourues, au point de vue géognostique et surtout pétrographique.

Un premier travail publié en 1874 (*) traite les environs de Cape-Town; le deuxième article parle des observations faites entre cette ville, les Diamond-fields et Colesberg.

Nous ne pouvons relever que quelques points de cette importante notice.

Le premier chapitre est destiné au Paléozoïque.

Les observations de M. Cohen l'amènent aux résultats indiqués dans le tableau de M. Rupert Jones, c'est-à-dire qu'il considère les grès de Table-Mountain comme post-dévoniques, soit postérieurs aux Bokkeveld et Malmesbury-beds, tandis que Bain, Moulle et d'autres auteurs les considéraient comme antérieurs.

Le deuxième chapitre est consacré au système de Karoo, que l'auteur divise aussi en trois parties.

M. Cohen démontre que le ciment qui relie les conglomérats de Dwyka est d'origine purement clastique et non éruptif, comme l'avaient cru quelques auteurs.

Ce n'est qu'à Pietermaritzbourg que l'auteur a observé des roches éruptives (diabase à olivine), intercalées dans les couches d'Ecca, tandis qu'elles sont au contraire abondantes dans la formation de Karoo.

La partie moyenne de la formation de Karoo, occupe une éten-

(*) Neues Jahrbuch, 1874, p. 460 à 505 et pl. VIII.

due beaucoup plus considérable que les couches d'Ecca. Elle s'étend jusqu'à la rivière Vaal, mais M. Cohen admet que cette rivière forme à peu près la limite, tandis que MM. Dunn et Moulle l'étendent bien au delà, ce qui provient de ce que le premier de ces auteurs range dans la formation de Karoo des roches amygdaloïdes et des porphyres quartzifères que M. Cohen considère comme plus anciens.

Cette partie moyenne est composée de schistes et de grès d'aspects divers, qui sesuperposent plusieurs fois, de sorte que l'aspect général paraît très uniforme; en général, les grès dominent à la partie supérieure.

De nombreuses nappes de diabase sont intercalées entre les couches sédimentaires et jouent un rôle orographique important par la protection qu'elles exercent contre l'érosion.

L'auteur décrit minutieusement la nature pétrographique des grès et des schistes qui composent cet étage, ainsi que quelques bancs de calcaire qu'il découvrit dans la contrée de Colesberg, puis il passe à l'examen des roches éruptives.

Ce sont des roches à plagioclase et à augite qui se présentent tantôt en nappes, tantôt en filons, et qui donnent lieu à des métamorphoses de contact.

Comme dépôts pléistocènes, M. Cohen décrit les tufs calcaires, magnésiens, qui recouvrent les dépôts de diamants et qui sont recouverts par du sable généralement incohérent. L'auteur leur attribue une origine sédimentaire, ils proviendraient d'une époque où de grands marais recouvraient la contrée.

Ces dépôts ne peuvent pas être confondus avec les alluvions actuelles des cours d'eau; ces dernières sont composées de sables un peu argileux, ayant une ressemblance eloignée avec le lœss. Ils ont une grande puissance et atteignent un niveau bien supérieur au niveau ordinaire de l'eau.

En dernier lieu, M. Cohen se prononce contre la théorie glaciaire à laquelle on a recours pour expliquer la formation des conglomérats de Hopetown et de Diamond-fields.

M. Lewis (1690), parlant des diamants de Kimberley, dit qu'ils se trouvent dans des ouvertures de cratères remplies par une lave volcanique basique, associée à une brèche volcanique et à du tuf, et que les diamants sont des produits secondaires formés par la chaleur et la pression aux dépens des schistes charbonneux qui sont au contact de la roche volcanique, et qui sont même inclus dans cette dernière.

Les gisements d'or du Transvaal ont aussi donné lieu à de nombreuses études.

Nous citerons d'abord une notice de M. Götz (III, 2206) qui a étudié les roches recueillies dans le Nord de la contrée par M. Cohen. Ce dernier a fait précéder le travail de M. Götz par une notice stratigraphique dans laquelle nous voyons qu'entre Prétoria et Marabastad, on trouve au Sud du granite et au Nord du gneiss

et des schistes probablement paléozoïques, recouverts par des grès et des dolomies qui sont sans doute de la même période. L'or est contenu dans le quartz traversant les schistes et paraît manquer dans les filons de quartz contenus dans le gneiss.

M. Götz divise les roches recueillies en deux catégories, celle des gneiss et des schistes, et celle des grès :

La première comprend des gneiss, des schistes amphiboliques, des schistes chloriteux, des phyllites, des schistes à andalousite et à ottrélite, des quartzites micacés, des schistes quartzeux à tourmaline, des schistes quartzeux à magnétite, des serpentines, et comme filons, des quartzites et des protérobases.

M. Schenck (1697), après avoir étudié le pays des grands Namaquas, visita les placers du Transvaal, d'où il écrivit une lettre fort importante au point de vue de la géologie de cette contrée.

L'auteur s'élève contre la classification à l'européenne que l'on a voulu introduire pour l'Afrique et dit qu'en lui appliquant une classification propre, on peut considérer trois grands groupes, complètement différents les uns des autres.

Le premier comprend les roches qui forment la base de tout le plateau africain et correspond à l'Archéen et au Silurique de l'Europe. Dans le Sud-Ouest, le gneiss forme un des membres les plus importants de ce groupe ; il est surmonté par des schistes fortement redressés, désignés sous le nom de schistes de Namaqua ou de Malmesbury.

Dans le Sud-Est, le gneiss n'est que sporadique, mais par contre le granite est fort répandu et est accompagné par des couches généralement verticales, que l'auteur nomme *système de Swasi.* Ce sont des schistes argileux, des grès et des quartzites alternant avec des couches de roches éruptives, (diorite, serpentine, diabase) ; le métamorphisme y est fréquent.

Ces roches sont recouvertes en stratification discordante par un groupe puissant de grès et de schistes d'origine marine qui, dans les Bokkerdsbergen, ont fourni des fossiles dévoniques. L'auteur les désigne du nom de *groupe du Cap ;* ils correspondraient au Dévonique et à une partie du Carbonique. Dans certaines contrées, ce groupe est représenté par des grès puissants, dans d'autres par des schistes argileux contenant des bancs de grès. Dans toute l'Afrique australe, le groupe du Cap est accompagné par un calcaire dolomitique noir bleuâtre, et il contient, dans divers points, des nappes de diabase. Ses strates sont horizontales, faiblement inclinées, ou bien forment des plis étendus n'atteignant que fort rarement 45°.

Le *groupe de Karoo* forme un grand bassin ; il correspond en partie au Carbonique, au Permique et au Triasique.

Le *Jurassique* existe à Uitenhage et le *Crétacique* sur la côte de Natal.

Quant à l'or, il se trouve aussi bien dans le système de Swasi que dans le groupe du Cap et probablement dans celui de Karoo, mais il est en connexion incontestable avec les roches éruptives.

On peut distinguer quatre modes différents de placers ou diggings.

1° *Laterit diggings*. Lorsque les roches éruptives s'étendent en forme de manteaux, elles ont subi une altération profonde qui les a transformées en une roche argileuse, couleur de brique. Cette décomposition atteint aussi les schistes qui sont intercalés ainsi que les hornfels, tandis que les grès lui résistent. L'or paraît avoir été contenu dans les grünsteins, mais il est en tous cas trop disséminé pour pouvoir être extrait de la roche non décomposée.

2° *Reef diggings*. Les groupes de Swasi et du Cap contiennent des filons de quartz, tantôt parallèles, tantôt transversaux à la direction des strates. Ces filons forment le gisement le plus important de l'or qui s'y trouve en compagnie de pyrites intactes ou décomposées.

3° *Conglomérat diggings*. Le faciès gréseux du groupe du Cap contient plusieurs intercalations de conglomérats formés par des quartzites arrondis, enveloppés par une gangue sablonneuse. Les quartzites aussi bien que la gangue contiennent de l'or qui provient évidemment de la destruction de filons de quartz.

4° *Alluvial diggings*. Dans les environs de Lydenburg, ils sont formés aux dépens de la latérite aurifère, mais ils ont peu d'étendue et paraissent être déjà à peu près épuisés.

M. Demaffey (1678) a exposé les conditions dans lesquelles se trouvent les gisements métallifères du Transvaal; cet article est principalement industriel, mais il promet d'en décrire prochainement la géologie.

L'or s'y trouve dans des alluvions peu riches, dans des filons de quartz traversant des grès ou des diorites (?) et dans des conglomérats intercalés dans des grès sans fossiles que l'on suppose dévoniques. Le ciment du conglomérat aurait une origine volcanique, ou proviendrait peut-être de la décomposition de roches dioritiques; il contient de petites cavités de forme cubique provenant de cristaux de pyrite disparus par décomposition. La proportion de l'or marchant de pair avec le nombre des cavités, on peut en conclure que ce métal était contenu dans les pyrites.

Entre Barbeton et Jamestown, l'or se trouve dans des schistes talqueux.

Dans la vallée de Komati, le métal est contenu dans une masse quartzeuse entourée d'une roche feldspathique comparée par l'auteur à une diorite.

Les autres gisements métallifères : cuivre argentifère, cobalt et houille, n'ont donné lieu qu'à une exploitation passagère, qui reprendra sans doute. Le charbon est de mauvaise qualité.

M. Göttsche (1683) a soumis à un nouvel examen les fossiles du Crétacique d'Umtamfuna (Natal) recueillis par Griesbach (*).

(*) Q. J. G. S., 1871, p. 54.

Il y a reconnu 61 espèces de mollusques, dont 37 se trouvent dans le Crétacique de l'Inde. La plupart des *céphalopodes* sont identiques à des espèces du groupe de Ootatoor, la plupart des *gastéropodes* à des espèces du groupe de Trichinopoli, tandis que quelques *lamellibranches*, des *échinodermes* et *Haploceras Gardeni*, Baily, se rapportent au groupe d'Arrialoor.

Malgré leur peu d'épaisseur, les dépôts crétaciques d'Umtamfuna correspondraient donc à toute la série d'Ootatoor à Arrialoor, c'est-à-dire à tout le Crétacique supérieur, jusqu'au Sénonien supérieur exclusivement.

Grand Namaqua et Damara. — M. Stapff (1706 et 1707) a publié une réduction de sa carte de la vallée inférieure du Khuiseb, et en a donné une description abrégée. Au delà de la région des dunes s'étend un désert atteignant peu à peu l'altitude de 600 mètres. Quelques montagnes qui s'élèvent au-dessus du plateau sont dirigées du N.-E. au S.-O, et sont traversées à angle droit par les vallées principales. Les roches dont les débris forment le sol, peuvent être observées *in situ;* elles sont par places polies par le sable transporté par le vent. Ces roches appartiennent au gneiss et aux schistes cristallins ; elles contiennent des bancs de calcaire et sont traversées par des filons de granite, de porphyre et de diabase.

Les dunes qui séparent le désert de la côte, ont une largeur de 150 à 200 kilomètres, elles ne paraissent pas avoir été amenées par le vent ; l'auteur les considère comme des dépôts formés par la mer avant un soulèvement du sol, puis remaniés par le vent. Il y a rencontré des bancs de coquillages à 20 mètres de hauteur, des ossements de baleines et des restes de fucoïdes. Il croit que le soulèvement continue encore actuellement.

Des fragments de coquilles ont été portés par le vent jusqu'à une hauteur de 300 mètres.

Les roches rapportées par Pechuel-Loesche ont été étudiées microscopiquement par H. Wulf (1711) qui a reconnu du granite de différentes compositions, du gneiss à biotite, des schistes micacés, des schistes dioritiques, du gneiss augitique, des amphibolites, de la pegmatite, de la diorite à hornblende et du basalte. La mine de cuivre de Tsoachaub se trouve dans le gneiss augitique.

Comme roches sédimentaires, il ne cite que du quartzite et un calcaire fortement siliceux.

Les sables de Walfischbay présentent des concrétions contenant du soufre et des cristaux de gypse empâtant beaucoup de sable.

Sur le plateau de Han-Ami, près de Walfischbay, M. Schenck (III, 2213-15) n'a rencontré que des schistes (schistes de Namaqua) recouverts de grès en bancs épais (grès de Namaqua) et ceux-ci par un calcaire gris-bleuâtre sans fossiles (calcaire de Namaqua), le tout horizontal et traversé par des failles. Il est important de

remarquer que, dans une lettre postérieure analysée plus haut, M. Schenck considère les schistes de Namaqua comme faisant partie du système de Swasi, tandis que les grès et les calcaires appartiendraient au groupe du Cap.

Entre Aos et le fleuve Orange se trouve le plateau de Huib, qui est composé de bas en haut par du granite, du gneiss surmonté de bancs horizontaux de grès et de calcaire. Le gneiss y est traversé par des filons de pegmatite et de diorite (?) au contact desquels se trouvent des minerais de cuivre, d'où l'auteur conclut que ces derniers sont produits par le lessivage de la diorite.

De Mossamedes au Zambèze. — MM. Capello et Ivens (*) ont récolté pendant leur traversée de l'Afrique, de Mossamedes au Zambèze, un certain nombre d'échantillons dont une bonne partie s'est malheureusement perdue en route. Ceux qui sont arrivés à bon port ont été examinés par M. J. F. N. Delgado, et quelques-unes des roches ont été étudiées au microscope par M. A. Ben-Saude.

A la fin du 2e volume, on trouvera l'énumération de ces échantillons dans leur ordre géographique, mais il y a en outre de nombreux renseignements géologiques mélangés à la description des pays traversés.

Les célèbres explorateurs constatèrent la mollasse à Porto-Pinda et à S. Bento-do-Sul, sur le rio Coroca. C'est probablement le point le plus méridional où des roches de cette époque aient été constatées. Au Sud-est de ce point, ils signalèrent du gneiss et des schistes amphiboliques.

En se dirigeant de Mossamedes vers l'Est, ils constatèrent la Mollasse, le Crétacique, des schistes paléozoïques, puis du gneiss qui forme la Serra de Chella; ce gneiss est horizontal ou légèrement ondulé.

De Mossamedes à Quiteve, au bord du fleuve Cunène, ils n'observèrent d'autre roche éruptive que le granite, et celui-ci en un point seulement, Iorocuto.

A l'Est du Cunène, ils signalèrent des schistes et des grès imprégnés d'oxyde de fer, présentant de nombreux ravins provenant de leur désagrégation facile par les eaux courantes.

Dans le Lualaba, ils trouvèrent de la phonolite, au milieu de schistes micacés, (12° 30′ lat. Sud; 25° 30′ à l'Est de Greenwich).

Dans la Garanganja (27° Est. Gr.), les indigènes exploitent des mines de malachite et de limonite et du jaspe dont ils taillent des pierres à fusils. En outre, les explorateurs y remarquèrent du charbon de terre, un moule de *Murex* paraissant indiquer des dépôts tertiaires et un exemplaire d'*Oliva subulata*, Lamk (**).

(*) H. Capello et R. Ivens. *De Angola à contra-costa*. 2 vol. Lisbonne, 1886.

(**) Quant à ces deux fossiles, je dois dire que leur examen me donne la presque certitude qu'ils proviennent de Porto-Pinda près Mossamedes et qu'ils auront été mélangés avec les échantillons de l'intérieur après leur arrivée à Lisbonne. Lorsque M. Delgado les examina, ils ne portaient plus d'étiquette, et ne connaissant pas leur provenance, il se borna à communiquer aux explorateurs ce que l'on pouvait déduire de leur aspect.

Dans la partie du Zambèze, située entre le 29° et Zumbo (30° 20′) ils constatèrent du gneiss, des schistes granatifères et amphiboliques, des micaschistes, de la pegmatite, de la diabase (Zumbo), une roche paraissant être du gabbro, et du bois fossilisé en jaspe.

Madagascar. — M. E. Cortese (1675 et 1676) a traversé l'île de l'Est à l'Ouest, et a décrit le chemin parcouru dans deux lettres écrites avant son retour en Europe, par conséquent avant d'avoir pu étudier les matériaux récoltés.

L'espace nous manque pour reproduire les détails orographiques que contient cette description, et nous devons nous borner à mentionner les principaux faits géologiques.

Au delà des dunes qui couvrent la presque totalité de la côte orientale, s'étendent des collines quaternaires au milieu desquelles on voit affleurer des blocs de granite, de syénite, de diorite, et exceptionnellement, du basalte.

Après avoir passé Rano-Mafana, la contrée est formée par une argile rose, paraissant être un produit de décomposition de la diorite, roche qui se montre fréquemment à découvert, ainsi que le granite. Dans la région montagneuse qui forme l'axe de l'île se trouvent de nombreuses failles parallèles au bord oriental.

Sur le versant occidental, la diorite domine, elle contient des paillettes d'or, ce qui est aussi le cas pour des filons de quartz et du gneiss amphibolique qui l'accompagnent.

Vient ensuite un bassin tertiaire limité vers la côte par des collines mésozoïques. L'auteur croit avoir reconnu dans le Tertiaire : l'Eocène, l'Oligocène, le Miocène et le Pliocène et pense que le Mésozoïque se rapporte au Malm et au Crétacique inférieur.

Des nappes de basalte, recouvertes par des tufs basaltiques, s'étendraient sur les argiles éocènes.

Du Zambèze a la région des grands lacs. — Nous rappellerons que le seul fossile de Mozambique exactement connu, est une ammonite décrite et figurée par M. Neumayr (III, 1737) qui la rapporte à *Phylloceras semistriatum* (d'Orb.), du Crétacique inférieur. Elle a été trouvée en 1843 par Peters, au Sud du fleuve Condùcia, à peu de distance de son embouchure.

M. H. Drummond (III, 2180) a écrit quelques lignes sur la contrée s'étendant entre les embouchures du Zambèze et du Quelimane, le lac Nyassa et la partie méridionale du plateau Nyassa-Tanganika.

Il signale un récif de coraux sur la rivière Qua-Qua, au-dessus de Mogurrumba; à quelques milles à l'intérieur se trouvent des grès rouges et jaunes avec intercalation de marnes et de conglomérats.

Les collines de Morumballa consistent en quartzite blanc. L'auteur ne put pas découvrir le charbon signalé par Livingstone dans le Shirè inférieur; celui de la côte orientale du lac Nyassa est en petite quantité et de mauvaise qualité.

Toute la contrée depuis 100 milles au-dessus de la jonction du Shirè et du Zambèze, la côte occidentale du lac Nyassa et le plateau entre Nyassa et Tanganika sur la moitié de sa longueur, consistent en granite et gneiss. Près de Catunga se trouvent des dykes de dolérite.

Sur la rivière Rukuru, au N.-O. du Nyassa, se trouvent des roches stratifiées, grès, schistes et un peu de calcaire; elles contiennent de nombreux fossiles : poissons, mollusques et végétaux. Ces dépôts n'ont pas encore pu être examinés, mais ils indiquent une formation lacustre.

Les lacs Chirwa et Pomalombe ne sont que les restes de lacs beaucoup plus grands qui étaient en communication avec le Nyassa. Ce dernier est situé dans un grand bassin de gneiss et de granite, sa plus grande profondeur étant vers le Nord.

Les roches fossilifères mentionnées plus haut concordent avec celles que M. V. Giraud a recueillies à M' Pata, au N.-O. de l'extrémité septentrionale du Nyassa. On y a reconnu un *lépidostée* et des *cyrènes* (III, 2190).

Cette publication contient de nombreux renseignements sur les roches recueillies par cet explorateur, et étudiées par M. Reymond.

M. Schmidt (III, 2191) a donné quelques renseignements préliminaires sur les montagnes d'Usambara qui sont entièrement composées de gneiss à hornblende et à grenats.

M. Bonney (III, 2173) a étudié quelques échantillons recueillis par M. Johnston dans le massif du Kilima-Njaro. Il paraît en résulter que les plus hauts sommets du massif sont formés par une roche basique que l'auteur ne peut pas déterminer avec certitude. Il la nomme andésite augitique à orthoclase, et la considère comme intermédiaire entre l'andésite augitique et le trachyte sanidinique.

Un échantillon appartient, soit à un andésite augitique, soit à du basalte et un cristal de quartz fait supposer la présence du basalte.

M. Mügge (III, 2187) a étudié des échantillons rapportés du pays des Massaïs par le docteur Fischer. Leur état de conservation fait voir qu'ils proviennent d'échantillons roulés et ne peuvent pas servir au coloriage géologique de la carte.

Ils appartiennent en partie à des roches anciennes : granophyres, amphibolites, gneiss et schistes micacés avec augite, hornblende et hyperstène; ils paraissent provenir des rives du fleuve Pangani.

Les autres échantillons, qui représentent des roches éruptives modernes, ont été récoltés entre le lac Naïwacha et le Sud du massif du Kilima-Njaro; ils appartiennent à des liparite, trachyte, néphélinite, téphrite néphélinique, limburgite, basalte à mélilithe, andésite augitique et basalte feldspathique.

Angola et Congo. — Nous avons déjà parlé du Sud de cette

contrée, à propos du voyage de MM. Capello et Ivens de Mossamedes à Mozambique; le reste de la contrée a en outre été l'objet de nombreuses notices.

Mentionnons d'abord une petite note de M. d'Anchieta (III, 2171), qui a plus particulièrement rapport aux districts de Benguella et de Mossamedes. Ils sont formés par les terrains secondaires et tertiaires, limités par le gneiss amphibolique suivant une ligne s'étendant à 20 ou 25 kilomètres de la côte.

Le *gneiss* forme des collines de plus en plus élevées jusqu'à 150 kilomètres de la côte, c'est-à-dire jusqu'au pied des falaises à pic de 1600 mètres d'altitude, qui limitent le grand plateau.

A Mossamedes, une bande étroite de *schistes primitifs* se trouve entre le gneiss et les terrains secondaires.

Ces derniers sont formés par une alternance de grès et de calcaires compacts fins et homogènes, que l'auteur assimile au *quadersandstein*.

Le *Tertiaire* est formé par de la mollasse et par des marnes de peu de consistance, en couches horizontales, coupées par des vallées d'érosion. Benguella est situé sur ce terrain qui continue vers le Sud et forme le littoral de Mossamedes, tandis qu'il est peu étendu vers le Nord et vers l'Est où affleure le *Crétacique*.

Quoique ce ne soit qu'en 1878 que l'existence des terrains secondaires de la province d'Angola ait été démontrée au monde scientifique, par la mention d'un échantillon provenant de Mossamedes (*Lenz*, *Verhandlungen der geol. Reichsantalt*, p. 148), ils avaient été indiqués dès 1839 par le docteur Lang (*), dans un rapport qui n'a été publié que l'année dernière et qui signale, dans le district du Dande, du « calcaire contenant des pétrifications nommées cornes d'Ammon ».

Ce sont aussi des ammonites qui révélèrent au docteur Lenz l'extension du Crétacique sur la côte occidentale d'Afrique. Ces fossiles furent décrits en 1884 par M. Szajnocha (III, 2195); ils proviennent presque tous des îles Elobi, sauf l'exemplaire précité provenant du Great-Fish-Bay, au Sud de Mossamedes. Ces fossiles se rapportent à trois espèces, les *Schloenbachia inflata, Lenzi* et *Elobiensis*, ces deux dernières étant nouvelles.

On trouvera quelques détails sur le Crétacique de la province d'Angola dans une petite note de M. Choffat (III, 2177), qui a étudié des fossiles de Catumbella et de Dombe-Grande, recueillis par M. Laurenço Malheiro. Ces fossiles prouvent la présence du Gault, du Vraconnien, et de couches supérieures représentant le Cénomanien et peut-être un niveau un peu plus récent.

Il est à remarquer que ce Crétacique ne paraît pas présenter d'analogies avec celui de Natal, dont il a été question plus haut.

(*) Dr J.-C. Lang. *O petroleo do Dande*. Bol. Soc. geogr. de Lisboa, 6e. série, p. 240.

Les récoltes de M. Malheiro complètent en outre celles de M. d'Anchieta sur deux points importants.

Le premier est la présence de grès rouges, contenant du gypse, du soufre et de la malachite, intercalés entre le Crétacique et les schistes paléozoïques; le 2e consiste en deux échantillons de roches éruptives, se rapportant à du basalte néphélinique et à une liparite, d'après l'examen de M. Jacintho Pedro Gomes.

L'âge des grès rouges dont il vient d'être question, est sujet à controverse; d'après leur aspect pétrographique, on serait tenté de les rapprocher des *grès de Karoo* qui correspondent au Carbonique supérieur, au Permique et au Triasique.

Dans cette hypothèse, il faut admettre deux lacunes, l'une qui existe indubitablement entre le Paléozoïque et ces grès, l'autre entre ces grès et le Crétacique.

Une autre hypothèse consiste à les considérer comme *crétaciques*, en se basant sur l'alternance de grès et de calcaires qui compose ce système dans les mêmes parages.

M. Stanislas Meunier (1693-1694) a eu en communication des fossiles de Lobito, près de Benguella, et a fait connaître deux formes nouvelles : *Desmoceras Cuvervillei* et *Hamites tropicalis;* cette faune est identique à celle des couches à *Schlœnbachia inflata,* rapportée par M. Malheiro. L'auteur lui attribue l'âge albien, tandis que M. Choffat la considère comme vraconnienne.

Mentionnons encore la description d'un bel oursin, le *Rhabdocidaris Capelloi*, rapporté de Novo-Redondo par le célèbre explorateur Hermenegildo de Brito Capello, et décrit par M. de Loriol (*)

D'après ce qui précède,il semble donc que le Crétacique s'étende sans interruptions importantes depuis le Dande jusqu'à Great-Fish-Bay, soit du 8e au 17e degré de latitude Sud.

Il n'a pas été constaté plus au Sud, et, d'après les recherches analysées plus haut, il manquerait complètement au Sud du 23e degré, ou du moins y serait recouvert par les dunes.

La vallée du Congo a été le sujet de nombreux travaux, parmi lesquels nous mentionnerons en premier lieu l'esquisse de M. Zboïnski (1712).

Dans sa carte, ainsi que dans la notice qui l'accompagne, cet auteur distingue six zones entre la mer et Stanley-Pool. Ce sont dans leur ordre géographique :

1° La zone littorale, ou des dépôts littoraux, comprenant le delta, dont il sera question plus loin, et un cordon littoral ;

2° La zone des dépôts d'estuaire;

3° La zone sublittorale des terrains plus récents que les grès rouges de la partie supérieure des cataractes. L'auteur les considère comme tertiaires, au moins dans le voisinage de la côte ;

(*) P. de Loriol. *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes.* Recueil zoologique suisse t. IV, 1887.

4° La zone des terrains primitifs dans laquelle l'auteur distingue ceux où les quarzites sont imprégnés de tourmaline et ceux où les micaschistes dominent;

5° La zone des terrains ardoisiers;

6° La zone des grès et schistes rouges;

Il indique en outre des roches granitiques près du Fetich-Roc et des phyllades avec malachite, au Nord et au Sud de la vallée.

A l'altitude d'environ 200 mètres au-dessus du niveau actuel de l'Océan, l'auteur recueillit une faune subfossile qui fut examinée par M. Van den Broeck (1708), puis par M. Dautzenberg (1677). Ces deux savants ont reconnu que les espèces qui la composent appartiennent à des formes d'estuaires, vivant encore actuellement dans les mêmes parages.

Cette découverte à une grande importance, en vue des nombreux points de la côte occidentale de l'Afrique où des dépôts analogues ont été rencontrés.

Parmi les espèces qui la composent et qui se retrouvent dans des gisements plus méridionaux, nous citerons *Ostrea lacerans* et *Arca* (*Selinia*) *senilis*.

Sur un plateau situé à peu de distance de Manyanga Sud, M. Zboïnski découvrit des quartzites taillés intentionnellement, qui ont fait l'objet d'une notice de M. Dupont (1680.)

M. Baumann (*) a publié une carte du cours du Congo entre Stanley-Pool et M'Boma, à l'échelle de 1: 400.000, et l'a accompagnée d'une description géognostique.

Il distingue les quatre régions suivantes :

1° Région du plateau central depuis la 7° cataracte jusqu'au cap des deux palmiers ;

2° Région de transition entre ce dernier point et Stanley-Pool;

3° Région schisteuse de l'Ouest de l'Afrique, de Stanley-Pool à M'Boma;

4° Région de l'estuaire, de M'Boma à Banana.

La première région est formée par des grès rouges que l'auteur considère comme formant le prolongement des grès de Karoo; au bord du fleuve se trouvent des amas d'argiles que l'on peut considérer comme de la latérite.

Plus bas, près de Brazzaville, la latérite contient de la gomme copal rouge, ce qui prouve qu'elle ne s'est pas formée sur place.

M. Baumann n'a pas observé de fossiles ; il a par contre rapporté quelques échantillons qui ont été étudiés par M. Max Schuster (**).

M. Klement (III, 2183) a analysé deux échantillons de latérite

(*) Beiträge zur physischen Geographie des Congo. (Mitth. geogr. Ges. Wien 1887, vol. XXX, p. 513.)

(**) Petrographische Untersuchungen einiger der von Oscar Baumann am Congo gesammelten Gesteine. (Mitth. geogr. Ges. Wien, XXX, 1887, p. 531).

rapportés par M. Chavanne. L'un, de latérite rouge, forme une couche d'environ 30 mètres d'épaisseur et s'étend sur la côte depuis environ 9 kilomètres au Nord de l'embouchure du Congo jusqu'à l'embouchure du Kuilu. Elle repose sur un grès ferrugineux, fortement décomposé, et est recouverte par de l'argile et de l'humus.

L'autre échantillon, de latérite brune, forme une digue naturelle près de Landana et repose sur des schistes argileux fossilifères (*); M. Chavanne croit que ce dépôt provient de détritus de schistes cristallins de l'intérieur.

L'analyse montre que ces deux variétés sont presque entièrement composées de silice et d'oxyde de fer hydraté qui correspondrait à la limonite. Elles contiennent en outre de faibles proportions d'acide phosphorique, sulfurique, de chlore, de protoxyde de fer, de chaux, de magnésie, de soude et de potasse, et une proportion un peu plus forte d'alumine (2,30 °/₀ dans la latérite brune, et 4,13 °/₀ dans la variété rouge.)

Une deuxième édition de la carte de l'embouchure du Congo vient d'être publiée par M. E. de Vasconcellos (1709); la première était accompagnée de données importantes sur la formation du delta sous-marin en voie de formation. Ces données proviennent des sondages exécutés en vue de la submersion d'un câble destiné aux possessions portugaises de l'Afrique occidentale.

Les dépôts en suspension, arrachés au continent, sont déposés de chaque côté d'un canal s'étendant jusqu'à environ 300 milles de la côte; ces matériaux atteignent par places une épaisseur dépassant 1500 mètres.

La note qui concerne ces sondages contient en outre des données intéressantes sur le degré de salure et sur la température de l'eau. De S.-Thomé à la hauteur du cap de Lopo-Gonçalves, la densité augmente jusqu'à 1,025 pour diminuer ensuite jusqu'à 1,022 vis-à-vis de l'embouchure de l'Ogowé; elle augmente ensuite jusqu'à 1,026 pour se réduire à 1,022 à l'embouchure du Congo, tandis qu'elle atteint de nouveau 1.026 près de Loanda.

Au Nord de S.-Thomé, l'eau est plus chaude à la superficie que dans l'intérieur, tandis que le contraire a lieu au Sud de cette île. Dans le premier cas, on a trouvé 18° C. à une profondeur moyenne de 63 mètres; dans le second cas, on a trouvé 15°,56 C. à une profondeur de 110 mètres, et en ce point, la densité était supérieure à 1,026.

Au Sud du Congo, on voit disparaître les caractères tropicaux, l'eau froide des grandes profondeurs atteint la couche superficielle; on y observa 18° C. à 27 mètres au-dessous du niveau de la mer.

(*) D'après des échantillons se trouvant à la Commission des travaux géologiques du Portugal, les schistes dont parle M. Chavanne sont d'âge tertiaire.

RÉGION OCCIDENTALE, AU NORD DE L'EQUATEUR. — M. Oscar Baumann a donné une description physique de l'île de *Fernando-Pó*, et en a rapporté un certain nombre d'échantillons de roches qui ont été examinés par M. Max Schuster (1705). Ce sont uniquement des basaltes, en général des basaltes à plagioclase qui sont tantôt à l'état de roche compacte, tantôt à l'état de tuf. Des cristaux d'olivine, de mélilite, d'augite et de plagioclase leur donnent généralement l'aspect porphyrique.

Cette description est accompagnée d'une carte topographique à l'échelle de 1 : 200.000.

Cette île est la dernière de la chaîne d'îles volcaniques disposées sur une ligne presque droite, qui commence par Anno-bom et qui, sur le continent, continue vers l'intérieur par Camerouns et Rubi jusqu'à une distance actuellement inconnue.

Nous ne croyons pas sans intérêt de rappeler ici que les îles du Prince et de San-Thomé ont été visitées par le botaniste Welwitsch qui, d'après leur végétation, concluait qu'elles avaient dû être reliées au continent, hypothèse qui n'exclut pas leur origine volcanique.

Une de ces îles, celle de *San-Thomé*, a fourni quelques lignes à M. Spingler (III, 2193).

L'auteur dit n'avoir visité que le quart de l'île de San-Thomé et n'y avoir rencontré aucun vestige de roche sédimentaire, mais d'après ce que l'on connaît du continent voisin, il pense que le soulèvement et les premières éruptions datent de la période triasique, ce qui signifie : de l'âge des grès rouges dont on ne connaît pas la position exacte.

La partie Nord-Est de l'île est celle qui paraît présenter le plus grand nombre de cratères; on en a constaté six, qui sont tous des cratères stratifiés, à l'exception d'un seul, celui de Moquinqui, paraissant être un cratère de soulèvement.

Le cratère le plus élevé et le plus important est celui de Lagoa, qui sert de séparation aux bassins hydrographiques des quatre principaux cours d'eau de l'île.

C'est lui qui aurait produit les premières éruptions, dolérites et trachytes, puis il y aurait eu une période de repos pendant laquelle se serait soulevée la partie la plus élevée de l'île, le pic de S.-Thomé (240 mètres), qui ne présente pas de cratères.

La deuxième époque d'éruptions appartiendrait aux cratères d'une altitude inférieure à celle du cratère de Lagoa, ses produits sont la phonolite, des basaltes et des laves de qualités diverses.

Plus tard, les basaltes et les laves ont cédé le pas à des cendres, des boues, des gaz et de l'eau chaude, mais il y eut un retour d'éruptions basaltiques qui couvrirent les boues et formèrent des tufs de couleurs variées.

Dans sa dernière période, le volcan de S.-Pedro lança une cinquantaine de millions de mètres cubes de lave triturée en morceaux de diverses grandeurs, ce qui n'a pas été le cas pour les autres volcans.

M. Spingler évalue à 6.000.000.000.000 de mètres cubes le sol de S.-Thomé au-dessus du niveau de la mer, et ne pense pas que l'activité volcanique y renaisse.

M. von Lasaulx (III, 2184) a étudié des roches rapportées par M. Zöller. D'après cet explorateur, le pic le plus élevé du Camerouns aurait 4.320 mètres, ce serait un volcan central, entouré de cratères secondaires, comme c'est le cas pour l'Etna. Il en a rapporté des tufs avec olivine et augite et un petit morceau qui représente un véritable basalte.

De l'embouchure du fleuve Camerouns à celle du Moanya (environ 3° 16′ lat. Nord), s'étend une contrée basse et marécageuse, tandis que les chutes de ce fleuve seraient dues à des amas d'énormes blocs de gneiss, de quartzites et de syénite. Les échantillons soumis à M. von Lasaulx consistent en conglomérats, en arkoses et en gneiss.

Près de Grand-Batanga, la côte est formée par une granulite présentant de l'analogie avec celle de Saxe. Trois échantillons ont été étudiés au microscope et sont décrits par l'auteur.

M. Stanislas Meunier (1693 et 1694) a fait connaître un fossile du Gabon, un moule d'un grand *Natica* (*N. Gabonensis*, St. Meun.), qui appartient probablement au Crétacique moyen dont l'existence dans cette région a été démontrée par l'étude précitée de M. Szajnocha.

M. Gürich (1684 et III, 2181) a fait différentes observations entre l'embouchure du Niger et Sierra-Leone.

Dans la vallée du Niger, il rencontra des schistes cristallins près de Ofupogu (7° 19′ lat. N.)

Près d'Itebe (7° 24′) se trouve le gneiss. Ces deux affleurements sont sur la rive gauche du fleuve. Au confluent du Niger et du Bénué, on retrouve les grès qui remontent la vallée du Bénué et se trouvent en outre plus au Nord près de Badiko et de Bege. Une petite carte montre la distribution de ces grès et des schistes cristallins, non seulement pour les localités visitées par M. Gürich (*), mais comprenant aussi les citations d'autres voyageurs.

C'est à la grande extension que présentaient jadis ces grès que l'on doit attribuer l'énorme delta du Niger, et il est à remarquer que M. Gürich n'y a pas vu de latérite, quoiqu'elle y soit indiquée dans la carte de M. Oscar Lenz; d'où il conclut que le delta doit être étendu au delà des limites que lui assigne cet auteur.

M. Gürich émet des considérations au sujet du terme latérite, qui a été à tort étendu à des roches fort diverses, tandis qu'il devrait être limité aux produits de décomposition de roches alumino-ferrugineuses.

Les indigènes apportent à Lagos des blocs de gneiss provenant d'Abbeokeuta (7° 1/3 lat. N. et 3° 1/2 E. de Greenwich.).

(*) Le voyage de M. Gürich ne put être prolongé par suite du mauvais état de sa santé.

Près d'Axim, le même auteur observa que les falaises sont formées par une diabase de couleur verte traversée par des filons de diorite et des veines de quartz.

Il vit aussi une diabase à olivine à Grand-Bassa, près du cap des Palmes, et de l'amphibolite et du grès rougeâtre provenant de Saltpond près d'Ancra.

Dans l'île de Tumbo (Sierra Leone) il observa des blocs de foyaïte détachés, et la même roche en place dans l'île de Kassa. Elle y forme des lentilles horizontales dans une roche poreuse tuffacée.

A Freetown, on exploite du gabbro à olivine et, d'après des échantillons isolés, il suppose que les schistes cristallins doivent se trouver à une faible distance.

La notice de M. Gürich se termine par l'examen des connaissances acquises sur la partie de l'Afrique qui s'étend entre le Sahara, le golfe de Guinée, l'Atlantique et le lac Tsad.

Rappelons qu'en 1885, M. Chaper (III, 2175) a publié différentes observations sur ces mêmes contrées, en particulier sur l'Assinie, et qu'il attribue une origine glaciaire aux sables aurifères qui y sont exploités par les naturels (III, p. 421.)

Région orientale, au Nord de l'Equateur. — M. Paulitschke (1695) a publié une carte géologique de la route qu'il a suivie entre Zejla dans le golfe d'Aden, jusqu'à Bia-Woraba, au Sud du 9° latitude Nord.

La côte est formée par des calcaires coralliens en voie de formation, qui reposent sur des roches métamorphiques.

Depuis le golfe de Tadchura jusqu'au 9° latitude Nord, se trouvent des roches éruptives : trachytes et basaltes. Au-dessous du 10°, elles sont interrompues par des roches éruptives actuelles, qui reposent vers le Sud sur les terrains cristallins, gneiss, porphyres, mélaphyres et schistes cristallins. Entre les affleurements de ces dernières roches se trouvent des dépôts sédimentaires : calcaires, tufs et grès ; l'auteur ne nous dit rien au sujet de leur âge, quoiqu'il y ait constaté de nombreux fossiles.

Nous avons parlé l'année dernière du Jurassique constaté un peu au Nord de cette contrée, par M. Aubry (III, p. 257).

M. Ragazzi (1696) a visité le volcan de Dofano, décrit par Rochet-d'Héricourt comme étant en activité à l'époque où il le visita. M. Ragazzi remarque en premier lieu que la figure donnée par cet auteur se rapporte à une petite éminence isolée, tandis que le volcan est le sommet le plus élevé d'un groupe de montagnes importantes.

La colline que Rochet-d'Héricourt avait en vue est formée par une roche trachytique et est un simple solfatare et non pas un volcan.

M. Ragazzi n'a pas pu faire l'ascension du pic, qui doit être le volcan Dofano, mais à en juger par les habitations voisines, il serait éteint depuis longtemps.

Près de Gherbà, l'auteur a découvert un gisement d'anthracite et, comme Rochet-d'Héricourt mentionne de la houille à 3 lieues au N.-N.-O. de Cianno, il en conclut à la probabilité d'une grande extension de combustibles minéraux.

Généralités. — M. Gürich (1685) a publié une petite carte géologique de l'Afrique (1 : 45.000.000) et l'a accompagnée de considérations générales sur ce continent, tout en faisant remarquer que les vues assemblées aujourd'hui auront à subir de grandes modifications par suite des nombreuses explorations qui ont lieu actuellement.

Il divise l'Afrique en trois régions : la région de l'Atlas, la région du Sahara et la région de l'Afrique méridionale. Malgré tout ce qu'il y a d'hypothétique dans cet exposé, il ne manque pas d'être fort intéressant, mais il n'est guère possible de le résumer en quelques lignes.

OCÉANIE

PAR M. EMM. DE MARGERIE.

SUMATRA

M. Fennema (1834) a donné une importante description géologique de la partie de la côte occidentale de Sumatra comprise entre la baie de Tapanouli au Nord et le parallèle de Fort de Kock au Sud. Ce travail continue et complète les monographies des portions plus méridionales de la même île, antérieurement données par M. Verbeek.

Les éléments entrant dans la constitution de cette région sont les suivants : schistes et quartzites pré-carbonifères et roches granitiques très développées — schistes siliceux et calcaires carbonifères, percés de diabases, picrites, serpentines, etc. — brèches, conglomérats, grès, marnes et calcaires éocènes — andésites miocènes — dépôts quaternaires et modernes et produits d'éruption des grands volcans actuels.

Les terrains anciens forment de nombreuses bandes parallèles, dirigées comme l'île elle-même du N.-O. au S.-E. et représentant les restes d'une vaste chaîne de plissement à demi-enterrée sous le manteau discordant des sédiments et des déjections volcaniques postérieurs. L'Eocène, horizontal ou peu incliné et offrant de nombreuses subdivisions, occupe surtout deux districts, l'un situé sur le versant oriental de la ligne de faîte, au N. de Fort de Kock, et l'autre le long de la côte, au S.-O. de Padang Sidempoean.

Une carte géologique au 1 : 500.000, plusieurs coupes et quelques esquisses des puissants cratères du pays sont jointes à ce mémoire.

JAVA

M. le Dr K. Martin (1841) a terminé son travail critique sur les fossiles tertiaires recueillis par M. P. van Dijk au cours des sondages artésiens pratiqués à Java, en y ajoutant quelques notes sur des fossiles provenant de divers autres points de l'archipel malais, et en résumant l'état de nos connaissances sur les faunes et les terrains successifs de l'île. M. Martin a pu déterminer près de 700 formes distinctes, dont 285 étaient déjà connues, tandis que les 415 espèces restantes sont nouvelles et ont été décrites, dénom-

mées et figurées par l'auteur dans les précédents fascicules de sa publication.

On peut juger de l'importance que les terrains tertiaires offrent dans la constitution géologique de Java par le fait que leur épaisseur, d'après M. Verbeek, atteindrait au moins 5,000 mètres à Chéribon. Malheureusement, des études stratigraphiques détaillées et continues sur les assises correspondantes faisant défaut jusqu'à présent, M. Martin a dû chercher à déterminer les relations chronologiques des gisements par la comparaison des caractères intrinsèques de leurs faunes, en tenant compte notamment de la proportion des espèces vivantes représentées dans les différentes listes locales. Cette proportion, pour les grandes subdivisions reconnues par M. Martin, est la suivante : dépôts post-tertiaires, 86 à 87 pour 100 ; Pliocène, 52 à 55 ; Miocène, 28 à 36 ; Eocène, 0. ; mais ces chiffres, comme le fait remarquer avec raison M. Martin, sont très probablement trop faibles, par suite de l'insuffisance de nos notions sur la faune marine actuelle des îles de la Sonde, et l'on sait combien les rivages des mers tropicales réservent sous ce rapport de découvertes inattendues aux naturalistes qui se livrent à leur exploration systématique.

Parmi les résultats remarquables énoncés par M. Martin, on doit citer surtout l'attribution au Miocène de couches marneuses, observées à Djokdjokarta près de la côte Sud de Java, et contenant à la fois des espèces actuelles (28 °/₀) et des nummulites en grand nombre, ainsi que des orbitoïdes. Quant à l'Eocène, il est surtout développé dans l'Est de Java, où les couches sont dirigées E.-O. comme l'île elle-même, et s'observe notamment sur le littoral septentrional, au Nord de la chaîne volcanique; on le connaît à Grissee et à Samarang, et il est probablement continu dans l'intervalle.

M. Martin établit d'une manière concluante que la faune qui peuple actuellement les eaux de l'archipel indien dérive directement des faunes marines tertiaires javanaises. En effet, 1° toutes les espèces vivantes représentées à Java à l'état fossile appartiennent à la province indo-pacifique; 2° une quantité de formes rencontrées dans les mêmes dépôts sont manifestement de simples variétés, aujourd'hui probablement éteintes, d'espèces encore vivantes dans les mêmes parages; 3° des formes déjà assez éloignées de ces dernières pour pouvoir être élevées au rang d'espèces distinctes, présentent cependant un aspect général suffisamment analogue pour qu'on doive les considérer comme appartenant encore, par l'ensemble de leurs caractères, à la faune indo-pacifique : ce sont évidemment les ancêtres immédiats des espèces très voisines qui les ont remplacées dans la faune actuelle; 4° un autre groupe s'écarte plus encore de celle-ci, tout en conservant avec elle des affinités manifestes, mais sans qu'il soit possible d'indiquer quels en seraient les descendants parmi les espèces modernes; 5° on n'observe au contraire aucune analogie entre ces faunes fossiles de Java et les faunes vivantes ou éteintes des régions situées en dehors de la province indo-pacifique : quatre espèces du genre *dentale*,

assez voisines des formes tertiaires européennes, font seules exception sous ce rapport ; mais il est à remarquer que les scaphopodes comptent parmi les habitants de la zone abyssale qui renferme toujours, comme on le sait, un grand nombre de formes cosmopolites ; c'est également le cas de *Carcharodon megalodon* et *Hemipristis serra*, les deux seules espèces, sur les 700 qu'a étudiées M. Martin, qui aient pû être déterminées comme communes aux assises tertiaires de Java et à celles des régions extra-tropicales ; 6° enfin, dans le même ordre d'idées, on peut noter le défaut absolu de similitude des faunes javanaises avec celles du Tertiaire de l'Australie méridionale, présentant au contraire, malgré l'accroissement des distances, de nombreuses analogies avec celles de l'Europe.

Tous ces faits indiquent clairement que des provinces biologiques distinctes existaient déjà, comme aujourd'hui, au sein des mers tertiaires, et se trouvaient coordonnées dans leur répartition à l'emplacement actuel de la zone équatoriale : c'est là, disons-le en passant, un témoignage décisif, quoiqu'indirect, de la fixité de position de l'axe des pôles. La continuité de la vie dans la région malaise et la transformation lente et continue, sur place, des espèces sont évidentes : la sédimentation y a progressé sans interruption depuis le début de l'ère tertiaire. On peut constater parfois, dans une même coupe, la substitution graduelle d'une variété à une autre, à mesure qu'on remonte ou qu'on descend la série des assises superposées, et il n'est pas douteux que l'étude attentive des localités par un collecteur patient et expérimenté n'augmentât beaucoup le nombre des cas de ce genre; M. Martin avoue d'ailleurs lui-même l'embarras où il s'est trouvé pour choisir entre les expressions de *variété* et *d'espèce* dans le cas des formes mentionnées ci-dessus comme étant sans doute les ancêtres des espèces actuelles, et il déclare que la première des solutions aurait pu souvent être adoptée avec autant de raison que la seconde.

En considérant les formes non plus au point de vue spécifique, mais au point de vue des genres, on trouve entre les faunes tertiaires et la faune actuelle des îles de la Sonde une identité presque complète : parmi les mollusques, un seul genre (*Vicarya*) est aujourd'hui étranger aux mers voisines ; la richesse relative en espèces des différents groupes est sensiblement la même que de nos jours, les fossiles les plus abondants appartiennent également aux genres modernes les plus répandus sur le littoral, et, des deux côtés, la taille respective des formes est identique. Ainsi donc, sans même tenir compte des espèces communes, l'ensemble des faunes tertiaires de Java est, on peut le dire, à peine différent de la faune indo-pacifique moderne ; les faunes terrestres (Siwalik) et la flore suggèrent aussi des conclusions analogues.

En résumé, la température n'a pas sensiblement varié, dans l'archipel indien, au cours des temps tertiaires, et elle est restée aujourd'hui ce qu'elle était alors. La transformation des faunes, sous les tropiques, a dû par conséquent marcher moins rapidement que

dans les zones plus rapprochées du pôle, comme l'a montré Wallace; c'est pourquoi l'on doit s'attendre à trouver dans les dépôts tertiaires de la zone équatoriale une proportion d'espèces vivantes plus considérable que dans les sédiments synchroniques de l'Europe — circonstance dont les travaux de M. Martin semblent précisément démontrer la réalité.

Nous ajouterons que plusieurs des résultats énoncés par M. Martin trouvent leur contre-partie exacte dans les faits qu'a relevés en Floride, c'est-à-dire juste à l'opposé de l'Insulinde, M. Heilprin (*Annuaire géologique*, III, p. 675).

BORNÉO

On trouvera dans le *Jaarboek van het Mijnwezen* plusieurs documents sur la géologie de cette grande île, principalement au point de vue économique. Sur la côte orientale, M. Hooze (1840) décrit les gisements de combustibles tertiaires de Koutei, où les couches présentent souvent une inclinaison très forte.

TIMOR ET ILES VOISINES

M. Wichmann (1854) a terminé la publication de ses études pétrographiques sur les roches rapportées de Timor par les voyageurs Macklot, Reinwardt et Schneider. Il a reconnu dans ces échantillons la présence des types suivants : Foyaïte, Tonalite à amphibole, Diorite, Porphyrite à hornblende, Diabase; Serpentine avec conglomérats associés; Amphibolite, Micaschiste, Phyllade et schistes cristallins divers. Les roches éruptives anciennes n'ont été rencontrées jusqu'ici que sur les côtes Nord et Nord-Ouest de l'île. Il y a en outre des Andésites augitiques et des Basaltes à plagioclase, avec brèches et conglomérats.

M. Wichmann établit qu'il n'existe point à Timor de volcans, contrairement aux assertions de quelques auteurs; c'est là une différence capitale avec la rangée, si voisine, des îles de la Sonde. Timor ne possède point non plus de chaîne montagneuse véritable dirigée parallèlement au grand axe de l'île. Les tremblements de terre y sont très fréquents, comme le montrent les tableaux compilés par M. Wichmann, sans manifester aucun rapport dans leur répartition chronologique avec les éruptions volcaniques dont les archipels voisins sont souvent le théâtre.

Quant aux terrains sédimentaires, on connaît à Timor, outre les schistes cristallins, le calcaire carbonifère, des couches rapportées

avec doute à l'ère mésozoïque, et enfin des dépôts tertiaires marins fort développés, qui ont été décrits par M. Martin.

M. Wichmann a donné en outre quelques renseignements sur la géologie des groupes d'îles situés entre les Moluques, la Nouvelle-Guinée et Timor.

La structure de cette région est subordonnée à une série de courbes concentriques, tournant leur convexité vers l'Est.

Une première zone, allant de l'île Roma aux îles Banda, ne comprend que des îles volcaniques se dressant immédiatement au-dessus de la profonde cavité correspondant à la mer de Banda, du côté concave, comme les volcans des Antilles ou de l'Apennin; cette dépression remarquable paraît résulter d'un effondrement, et les tremblements de terre si fréquemment ressentis à Amboine et à Ceram montrent que, sur ses bords, le sol est encore loin d'être parvenu à un état de stabilité définitif.

Une seconde zone, commençant à l'île de Kisser, et correspondant à une grande chaîne montagneuse, dont quelques sommets émergent seuls au-dessus des eaux, est constituée par des schistes cristallins et des roches éruptives anciennes, avec çà et là des calcaires marins tertiaires et des dépôts coralligènes d'âge plus moderne ; les grandes îles de Ceram et de Bourou lui appartiennent au Nord. M. Wichmann ne doute pas que cette ligne en forme de croissant n'ait jadis fait partie du continent asiatique.

Enfin une troisième zone, extérieure, sur laquelle des données géologiques font défaut, paraît commencer à l'Est de Celèbes, comprendre les îles Soula, Obi, Misol, une partie de la côte de la Nouvelle-Guinée et, pour terminer, au Sud-Est, les îles Arou.

ILES SALOMON

De nombreuses données relatives à la géologie des îles Salomon — grand archipel situé entre la Nouvelle-Guinée et les Nouvelles-Hébrides — ont été recueillies par un naturaliste anglais, M. H. B. Guppy (1906). Les échantillons de roches éruptives rapportés par ce voyageur ont été déterminés par MM. Judd et T. Davies ; M. John Murray a examiné les dépôts récents d'origine marine, et M. H. B. Brady s'est chargé de l'étude des foraminifères qu'ils renferment.

Des roches éruptives basiques, profondément altérées et souvent même devenues schisteuses, constituent la charpente des grandes îles à haut relief, comme San-Cristobal, Guadalcanar, Malaita, Isabel, etc. ; ce sont des dolérites, diabases, diorites, gabbros, serpentines, roches à saussurite, etc. L'île de Bougainville paraît plus récente, et présente une série de puissants cônes volcaniques alignés, dont un au moins est encore en activité ; la structure de New-Georgia semble analogue.

Les îles plus petites, en tant du moins qu'elles sont formées par des roches éruptives, comprennent tantôt à la fois des roches basiques, accompagnées de porphyres quartzifères, et des produits volcaniques récents — c'est le cas de Fauro et de quelques-unes des îles Florida — et tantôt uniquement des andésites, tufs et conglomérats, avec cratères encore conservés (Eddystone, Savo, île Murray, etc.) Une carte géologique figure la distribution de ces différents matériaux dans l'île de Fauro, située entre les deux grandes îles Bougainville et Choiseul.

Les observations de M. Guppy sur les dépôts marins récents des îles Salomon présentent un grand intérêt : elles viennent en effet confirmer d'une manière éclatante les idées de M. Murray sur le mode de formation des récifs coralliens. Aux îles Salomon, comme dans tout le Pacifique occidental (Nouvelle-Bretagne, Nouvelle-Irlande, Santa-Cruz et Nouvelles-Hébrides), on trouve des récifs émergés, occupant les bords ou même la superficie entière d'îles plus ou moins vastes; les dépôts correspondants, portés à une grande hauteur, ont été entamés en nombre de points par les cours d'eau, qui permettent d'examiner à loisir les terrains servant de soubassement aux masses d'origine corallienne. M. Guppy établit d'une manière concluante les faits suivants :

1° Les récifs émergés, comme le montre leur altitude, ont été formés dans une région de soulèvement, et non, comme le voudrait la théorie de Darwin, dans une région d'affaissement;

2° leur épaisseur en chaque point est peu considérable et ne dépasse pas l'étendue verticale de la zone dans laquelle peuvent vivre les coraux;

3° les calcaires coralligènes constituant ces récifs émergés reposent, dans la plupart des îles du groupe, sur des dépôts possédant tous les caractères des *boues volcaniques,* que les savants du *Challenger* ont montré être actuellement en voie de formation au fond des océans autour des îles volcaniques;

4° ces anciennes boues enveloppent elles-mêmes des pics volcaniques autrefois submergés.

On reconnaît sans peine, dans les couches marines de nature variée, inférieures aux calcaires coralligènes, les divers types de dépôts vaseux de haute mer qui ont été décrits par M. Murray : vases à ptéropodes, vases à globigérines, etc. M. Guppy a même trouvé en un point l'argile des grands fonds, avec concrétions de manganèse caractéristiques. Ces roches émergées des îles Salomon ne diffèrent des sédiments analogues qui, à l'époque actuelle, s'accumulent autour des îles océaniques, que par leur degré de cohésion.

Il y a aussi des calcaires, formés de débris de polypiers et d'algues, correspondant aux sables et boues coralliennes du pourtour des atolls et des récifs; ces calcaires renferment parfois une proportion notable de magnésie. L'association avec les dépôts coralligènes de roches identiques par leur aspect avec la craie blanche crétacée d'Europe — association déjà constatée ailleurs par Dana et Semper — semble confirmer la conclusion énoncée par M. Murray

au sujet de l'origine de cette dernière, qui n'aurait pas été formée, comme on l'avait cru d'abord, dans les parties abyssales de l'Océan.

L'existence de récifs émergés à une altitude notable, montrant un substratum de dépôts organiques ou volcaniques de mer profonde, ne constitue pas un fait spécial aux îles Salomon et aux archipels voisins : M. Brady a indiqué, en effet, aux îles Fidji et aux îles Nicobar des roches analogues; la prétendue *craie* de la Nouvelle-Irlande paraît correspondre également à de semblables produits sous-marins d'âge moderne ; enfin la présence de formations du même genre est très probable aux Antilles, dans l'archipel Indien, la côte Sud de la Nouvelle-Guinée, les îles Loyalty, la Nouvelle-Calédonie et les îles Tonga. Les foraminifères des calcaires des îles Salomon appartiennent à des espèces dont plusieurs habitent de nos jours des fonds de 3000 ou 4000 mètres; comme ces dépôts atteignent parfois maintenant 400 mètres et plus d'altitude, on peut juger de l'intensité du mouvement vertical qui a déterminé leur émersion à une époque, géologiquement parlant, toute moderne. Il est à remarquer d'ailleurs que la couverture de calcaires coralligènes n'a été presque jamais observée par M. Guppy à plus de 250 mètres au-dessus du niveau de la mer, tandis que les dépôts pélagiques montent beaucoup plus haut, circonstance témoignant de la dégradation considérable éprouvée par la surface du sol.

La présence de larges terrasses concentriques, placées à des hauteurs décroissantes et correspondant chacune à autant de plateformes coralliennes, montre que le soulèvement relatif des îles Salomon a dû procéder par saccades; l'altitude de ces paliers successifs, est d'ailleurs remarquablement uniforme dans toute l'étendue de l'archipel. On observe en outre d'anciennes falaises d'érosion marine, surélevées de quelques mètres seulement par rapport aux rivages actuels, et affectant de même une très grande régularité d'allure dans leur altitude absolue et dans leur écartement vertical. M. Guppy pense que la marche du phénomène, en ce qui concerne l'émersion des terrasses coralligènes plus anciennes, a consisté également en une suite de petits soulèvements partiels de quelques pieds seulement d'amplitude.

Cette disposition nous semble conduire à admettre avec M. Suess, que l'élément mobile a été ici, non pas l'écorce terrestre comme le pense M. Guppy, mais bien la masse liquide,

La comparaison du récit des premiers navigateurs espagnols, qui découvrirent les îles Salomon en 1567, avec les cartes hydrographiques modernes, montre que l'abaissement des eaux marines, depuis trois siècles, n'a pu dépasser 4 m. 50 (15 pieds anglais); et rien ne prouve d'ailleurs que le tracé des rivages ait réellement subi des modifications dans l'intervalle; en tout cas, il est resté exactement dans l'état où Bougainville le trouva en 1768. M. Guppy a pris soin d'établir, en plusieurs localités de l'archipel, des repères, qui permettront de constater à l'avenir si le mouvement d'émersion continue réellement à s'accentuer.

AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

PAR M. EMM. DE MARGERIE

RÉGION DU CAP HORN

Le naturaliste de la mission scientifique française au cap Horn, M. le docteur Hyades, a publié la partie de ses recherches qui se rattache à la géologie (1926). Après avoir passé en revue, dans une introduction, les anciens documents relatifs à la géologie de la Terre-de-Feu et des îles voisines, depuis le récit du voyage de Bougainville en 1767 jusqu'aux études de Bove et de Lovisato en 1882, l'auteur indique les grands traits de la structure du pays, telle qu'on peut se les figurer à la suite de l'examen pétrographique des nombreux échantillons recueillis, et des quelques observations faites sur le gisement des roches correspondantes.

La région est essentiellement constituée par des schistes, sur l'âge desquels M. Hyades n'a pu se prononcer, et par des roches éruptives très variées. La série schisteuse comprend divers types d'amphibolites et des schistes argilo-quartzeux, les premiers essentiellement cristallins, les seconds généralement détritiques, mais offrant entre eux les passages les mieux caractérisés; les schistes à séricite proprement dits, de même que les micaschistes, paraissent au contraire faire défaut dans les parages du détroit de Magellan. L'apparence habituelle de ces roches est celle des schistes cambriens de l'Europe occidentale; le degré du métamorphisme qu'elles ont subi est d'ailleurs très variable : elles contiennent parfois des moules nombreux de foraminifères, tandis que dans le voisinage de certains massifs, la transformation a été si intense, qu'il serait impossible de distinguer à l'œil nu ces schistes modifiés des roches éruptives avoisinantes. Les schistes se présentent dans beaucoup de localités fortement redressés, et souvent même verticaux; ceux d'entre eux qui sont fortement métamorphisés et qui, en général, sont très amphiboliques, sont toujours dans ce cas. Le terme le plus cristallin de la série schisteuse amphibolique correspond à des roches stratoïdes ressemblant beaucoup, sous le rapport de leur constitution minéralogique, à certains gneiss amphiboliques du Plateau central de la France; mais, d'après l'ensemble des circonstances du gisement, il n'y a pas lieu d'établir une assimilation entre ces deux types, au point de vue géologique: les amphibolites du cap Horn passent en effet, en se dégradant, à la série des schistes argilo-quartzeux ordinaires, par l'intermédiaire de *cornes vertes* très développées, où l'amphibole se montre sous la forme d'innombrables lamelles à contours frangés, alignés à la façon des microlithes des roches les plus fluidales, au

lieu de s'y présenter, comme dans les amphibolites gneissiques, à l'état de grands cristaux à contours nets et à clivages accentués.

La plupart des schistes recueillis dans l'archipel fuégien sont considérés par M. Hyades comme d'origine sédimentaire, et provenant de la destruction partielle des roches éruptives de la contrée; en ce qui concerne les schistes amphiboliques, ne pourrait-on pas admettre qu'ils résultent, au moins en partie, de transformations éprouvées directement, sur place, par ces dernières, sous l'influence des pressions orogéniques, conformément aux observations récentes de MM. Lossen, Lehmann, Harris Teall, G. H. Williams, etc. ?

On rencontre encore des grès subordonnés aux schistes, et eux-mêmes devenus tous plus ou moins schisteux; quelques-uns dérivent manifestement de la désagrégation de roches granitoïdes et sont de véritables arkoses. Des calcaires n'ont été trouvés qu'en un seul point, sur les bords du Canal du Beagle; il n'a malheureusement pas été possible d'en déterminer l'âge ou l'origine.

Quant aux roches éruptives, on peut les classer en deux catégories : celles qui présentent la structure granitoïde et celles qui possèdent la structure microlithique. La première comprend des granites à amphibole, microgranulites et micropegmatites à amphibole, diorites, diabases et gabbros; cette série possède un cachet tout particulier, qui lui est donné par la fréquence des bisilicates ferro-magnésiens : amphibole, pyroxène et diallage; quelques-uns de ses termes offrent, au point de vue minéralogique, les plus grandes ressemblances avec le groupe des amphibolites de la série schisteuse, et ne s'en distinguent guère que par l'absence d'alignement régulier de leurs éléments; malgré la diversité des roches qui en font partie, cette série granitoïde du cap Horn constitue un ensemble très homogène : le passage d'une espèce à l'autre se fait par des intermédiaires si nombreux que leur nomenclature est souvent difficile. Ces roches offrent aussi la particularité remarquable de n'appartenir nettement ni à la série ancienne ni à la série moderne, telles qu'on s'était habitué à les considérer jusqu'à ces derniers temps, d'après l'examen des roches de l'Europe. Quelques-unes semblent se rapprocher davantage du type « ancien »; d'autres, plus nombreuses, ont plus de ressemblance avec les roches granitoïdes de la série tertiaire. D'une manière générale, prises dans leur ensemble, on peut dire qu'elles dérivent d'un type intermédiaire. M. Hyades n'y a rencontré aucun véritable granite, ni aucune granulite typique avec le cortège de minéraux accessoires : mica blanc, tourmaline, grenats, etc., qui l'accompagne ordinairement.

Les roches microlithiques sont également nombreuses dans l'archipel du cap Horn : elles comprennent des trachytes à mica noir, des trachytes à hornblende, des andésites offrant toutes les variétés de cette espèce pétrographique, depuis les andésites à sanidine et à mica noir jusqu'aux andésites augitiques à anorthite, des labradorites et enfin des basaltes. Toutes ces roches sont accompagnées de produits de projection plus ou moins remaniés

par les eaux; leur origine volcanique est donc incontestable, quoique dans la région on ne rencontre aucun cône volcanique, aucun cratère caractérisé (sauf peut-être dans l'île Wollaston), ce qui du reste n'a rien de surprenant, si l'on tient compte des dénudations énormes dont tout le pays porte l'empreinte. Ces roches microlithiques se montrent partout superposées aux produits granitoïdes; elles sont donc de formation postérieure à ceux-ci. La plupart d'entre elles sont profondément altérées, surtout celles qui appartiennent aux types les plus acides : les feldspaths sont chargés de produits secondaires et souvent ont perdu en partie leur action sur la lumière polarisée; dans la matière amorphe se sont développés en abondance des plages de calcite, du quartz, moulés sur les minéraux de la roche, des cristaux d'épidote, de la chlorite; dans quelques échantillons, c'est l'amphibole secondaire qui pullule.

On reconnaît là les changements métasomatiques qui caractérisent les *propylites* du Comstock Lode, par exemple : ces roches avaient d'abord été prises pour une espèce pétrographique distincte, qui aurait signalé le début de l'ère éruptive tertiaire, et c'est précisément à cet âge que M. Hyades semble incliné à rapporter les produits microlithiques de la région du cap Horn. Toutefois les études de divers géologues, et notamment les recherches de M. Becker, ayant montré que les caractères des propylites résultaient uniquement d'actions secondaires, il semble difficile d'attribuer aux particularités présentées par cette série une valeur positive comme indice chronologique; on ne doit pas oublier d'ailleurs, comme le remarque M. Hyades, que le climat humide du cap Horn doit singulièrement favoriser l'altération des éléments du sol. Quoiqu'il en soit, grâce à ces traits spéciaux, les roches examinées présentent au microscope beaucoup plus de ressemblance avec les porphyrites, qu'avec les andésites et les trachytes normaux, abstraction faite de quelques rares produits restés à l'état intact. Les transformations indiquées donnent lieu à un passage des andésites aux diorites quartzifères. Aussi, dit M. Hyades, si l'on examinait isolément la plupart des échantillons étudiés, on n'hésiterait pas à se prononcer en faveur de l'attribution de ces roches à la série ancienne.

Ces faits nous paraissent être d'une grande importance au point de vue de la classification et de la nomenclature des roches éruptives en général : ils montrent l'incertitude des notions d'âge relatif que l'on a cru, dans certains cas, pouvoir déduire de l'examen microscopique seul; ils montrent aussi le caractère artificiel de la distinction des roches éruptives en deux séries, l'une ancienne et l'autre récente; ils viennent enfin à l'appui de l'opinion soutenue par les pétrographes anglais, au sujet du rôle des altérations secondaires dans la transformation des nappes et des coulées volcaniques en produits présentant tous les caractères qu'on s'est plu souvent à regarder comme originels dans des espèces lithologiques, dont la production aurait appartenu tout entière au passé.

Les labradorites et les basaltes sont ordinairement mieux conservés que les andésites et les trachytes; des rhyolithes ont été recueillies seulement sous forme de blocs roulés, et leur gisement véritable est inconnu.

Après ces considérations générales, M. Hyades donne une description pétrographique détaillée de tous les échantillons recueillis, description disposée par ordre géographique. Les localités énumérées sont les suivantes : baie Orange (île Hoste, presqu'île Hardy) baie Ponsonby, New-Year-Sound, canal du Beagle, côte Sud-Est de la Terre-de-Feu, Terre des Etats, côte Sud de l'île Navarin, îles Wollaston, île l'Hermite, côtes Ouest de la Terre-de-Feu, Port-Famine et Punta-Arenas (détroit de Magellan). Un appendice contient la description des roches recueillies à la Terre-de-Feu par M. Lovisato; leur étude n'a pu être entreprise que lorsque le reste de l'ouvrage était déjà imprimé; mais elle n'a point conduit M. Hyades à modifier ses conclusions. Un fait intéressant, signalé par M. Lovisato, est la découverte au cap Conway, dans la Terre-des-Etats, de calcaires et schistes fossilifères où les formes suivantes ont pu être déterminées par M. Fischer : *Phymatoderma cœlatum*, Saporta, *Palæospongia prisca*, Bornemann, apparence de polypiers ou de bryozoaires tels que *Coscynocyathus calathus*, Bornemann; il y aurait donc là des couches paléozoïques. Les assimilations chronologiques proposées par M. Hyades, entre divers échantillons recueillis par M. Lovisato et les subdivisions supérieures des schistes cristallins archéens d'Europe, nous paraissent très douteuses, étant fondées uniquement sur une ressemblance pétrographique.

Dix planches, magnifiquement exécutées en chromolithographie, figurent les types principaux des roches décrites. Vingt autres planches, dont 14 en héliogravure, représentent des paysages caractéristiques de l'archipel. Enfin trois cartes, reproduisant des cartes marines, permettent d'identifier facilement les localités mentionnées dans le texte. On regrettera seulement l'absence de carte géologique qui, quelle qu'en ait dû être l'imperfection, aurait servi de complément fort utile au bel ouvrage de M. Hyades.

En terminant, nous devons relever quelques omissions importantes dans l'historique donné par l'auteur : aucune allusion n'y est faite aux travaux de Dana, non plus qu'aux études plus récentes de M. Steinmann sur le Sud de la Patagonie, et aux exposés d'ensemble de MM. Stelzner et Suess.

AMÉRIQUE DU NORD

PAR M. EMM. DE MARGERIE

MONTANA ET WASHINGTON

Le volume XV de la collection de documents relatifs au dixième recensement des Etats-Unis, consacré aux industries minérales et rédigé par M. Raphaël Pumpelly (*), renferme de précieux matériaux sur la géologie du Montana et du territoire de Washington, matériaux provenant des notes inédites recueillies par le *Northern Transcontinental Survey*, dont M. Pumpelly était directeur. Les études entreprises par cette commission — malheureusement supprimée avant d'avoir terminé ses travaux — ont porté principalement sur les lignites crétacés si abondants dans les plaines du Haut-Missouri et sur les bords du Pacifique; mais d'importantes observations sur la structure générale des régions correspondantes, encore presque complètement inconnues auparavant, ont pu être aussi relevées chemin faisant.

M. Pumpelly résume d'abord les principaux résultats acquis sur la distribution des houilles bitumineuses et des lignites dans le Nord-Ouest des Etats-Unis; les sédiments crétacés qui les renferment sont essentiellement limités, entre les parallèles de 45° et de 49°, au versant oriental des Montagnes Rocheuses, et au versant occidental de la chaîne des Cascades. Dans les grandes plaines de l'Est, on ne trouve que des lignites, qui ordinairement, à mesure que l'on se rapproche des montagnes, disparaissent pour faire place à de véritables houilles bitumineuses. Dans le territoire de Washington, les houilles bitumineuses se rencontrent toujours là où les couches ont été fortement plissées, tandis que les lignites ne se montrent pas disloqués d'une manière notable; mais dans le Montana, des charbons propres à la fabrication du coke s'observent en couches sensiblement horizontales dans les vastes plaines qui bordent au Nord et à l'Est les Belt-Mountains. Il semble que ce soit surtout l'épaisseur des terrains superposés aux assises correspondantes qui soit intervenue pour déterminer la transformation du lignite en houille; les lignites appartiennent en effet partout à des niveaux plus élevés dans la série que les houilles bitumineuses; à l'Est des Montagnes Rocheuses, leurs principaux gisements sont à la partie supérieure du Laramie. Les houilles du voisinage des Belt-

(*) Report on the Mining Industries of the United States (exclusive of the precious metals) with special investigations into the Iron resources of the Republic and into the Cretaceous Coals of the Northwest, in-4°, XXXVIII-1025 p., 102 pl., Washington, 1886.

Mountains appartiennent à l'étage du Dakota, autrefois recouvert dans ce district par près de 3,000 mètres d'assises actuellement détruites (étages du Colorado, des Fox Hills et Laramie inférieur).

M. W. M. Davis étudie ensuite la stratigraphie générale du Montana, d'après les observations qu'il a faites en 1883, entre Bozeman au S. et le fort Benton au N.

Les terrains sont les mêmes que plus au Sud, dans la partie des Montagnes Rocheuses explorées par Hayden; ils constituent une série concordante, allant du Cambrien inférieur au Crétacé supérieur, et présentant une épaisseur maximum de 9,000 à 10,500 mètres. Le Silurien, le Dévonien, le Houiller et le Trias n'ont pu être identifiés jusqu'ici, et en tout cas leur épaisseur est probablement insignifiante. Les couches de la base reposent en discordance sur des gneiss archéens, et les dépôts lacustres relativement modernes recouvrent en discordance tous les terrains antérieurs.

La période correspondant aux mouvements orogéniques principaux coïncide, comme dans tout le reste des Montagnes Rocheuses, avec la limite entre le Crétacé et le Tertiaire; une érosion très active l'a accompagnée et suivie; une seconde phase de dislocation pendant laquelle ont été formés les bassins lacustres des hautes vallées, marque la fin des temps tertiaires : ces derniers mouvements sont probablement contemporains du soulèvement général des grandes plaines du Missouri. Les phénomènes d'éruption et d'intrusion paraissent avoir été concomitants de ces deux périodes de dislocation.

Le relief et la structure du sol, dans le centre du Montana, sont beaucoup plus compliqués que plus au Sud, dans le Colorado par exemple, où le passage de la plaine à la montagne est on ne peut plus brusque. En premier lieu, des massifs éruptifs et des réseaux de dykes, donnant lieu à une topographie accidentée, s'observent dans le Montana jusqu'à une distance de 30 à 60 kilomètres des chaînes, et ils arrivent même à constituer seuls, sans le secours des terrains primaires ou secondaires, deux groupes assez importants, les monts Highwood et les monts Crazy. Ensuite, des gibbosités, constituées par des couches paléozoïques, se séparent de l'arête principale, ou même se dressent isolées au milieu du manteau de sédiments crétacés qui en forment le pied : tels sont les monts Little-Belt. Enfin la chaîne maîtresse elle-même qui, dans les latitudes plus méridionales, méritait si bien son nom de *Front Range*, s'atrophie, perd son haut relief, l'allure rectiligne et la continuité la caractérisant dans le Colorado. Le paysage s'en ressent, les lignes s'adoucissent, et nulle part on ne peut contempler de spectacles aussi grandioses que dans les massifs plus élevés du Nord et du Sud. Les neiges sont d'ailleurs rares et les anciens glaciers ne présentaient qu'un développement fort restreint.

En dépit de leur origine synchronique, les diverses chaînes du district présentent fort peu de traits en commun dans leur structure. Ainsi la chaîne dirigée N.-S. appelée Bridger Range — près du coude de la Yellowstone — correspond à une bande monocli-

nale renversée, où l'on voit tous les terrains du pays venir reposer successivement l'un sur l'autre en ordre inverse, de l'Archéen au Crétacé; le renversement a lieu, comme d'habitude, vers le pied des montagnes, c'est-à-dire vers l'Est. Les Big-Belt-Mountains laissent apparaître au centre un anticlinal ovale de schistes anciens fortement inclinés avec intrusions granitiques. La chaîne principale, au col appelé Cadotte's Pass, et plus loin encore vers le Nord d'après M. Pumpelly, possède une structure synclinale, avec grandes failles longitudinales de chaque côté : il y aurait là, sur son flanc oriental, une énorme fracture d'au moins 4,500 mètres de rejet, par laquelle le Crétacé vient buter contre les quartzites et calcaires à trilobites cambriens. Le contact n'ayant pas été observé directement, et la ligne de dislocation n'ayant pas été examinée en détail, de part et d'autre de ce point, il est fort possible que l'on ait affaire à un pli-faille inverse, dont un relevé plus détaillé viendrait peut-être démontrer l'existence. — Les Little-Belt-Mountains forment une large voûte surbaissée, plateau plutôt que chaîne, où l'Archéen a été mis à jour en quelques points par érosion, tandis que le manteau de calcaire carbonifère est resté continu plus à l'Ouest. Enfin, nous avons déjà vu que les Highwoods et les monts Crazy ne devaient leur relief qu'à la résistance offerte par leurs masses éruptives aux agents de dégradation.

De tout ceci, on doit retenir deux faits : l'unité d'âge des Montagnes Rocheuses, et l'importance croissante que prend, dans l'étude de leur structure, la considération des mouvements de plissement, mouvements dont quelques géologues avaient cru pouvoir se passer pour expliquer l'allure des éléments de ce puissant ensemble orographique.

M. Davis examine les effets de l'érosion dans le centre du Montana, puis décrit en détail chacune des chaînes qu'il a eu occasion de traverser. Une liste des fossiles, déterminés par M. R. P. Whitfield, plusieurs coupes générales ou locales et une grande carte géologique en cinq feuilles, dressée au 1 : 253,440, complètent son consciencieux travail.

M. Waldemar Lindgren décrit sommairement les roches éruptives du même district : granite en dykes dans les gneiss, diabases cambriennes ou siluriennes, granites dioritiques et porphyrites quartzifères, andésites à hornblende, dacites à hornblende, liparites, trachytes et basaltes. M. Lindgren considère comme probable que les granites dioritiques et les porphyrites sont d'âge jurassique. Un fait intéressant réside dans la découverte de tufs et de conglomérats andésitiques, nettement interstratifiés dans le Laramie et fixant, par conséquent, l'âge de l'éruption des premières andésites de la région. Quant aux dacites et aux liparites, elles se présentent en filons dans le même terrain. Les trachytes paraissent postérieurs aux basaltes, et dateraient, ainsi que ces derniers, de la période pliocène. Il y a là, comme on le voit, un district éruptif fort intéressant. M. J. E. Wolff avait antérieurement décrit quelques-uns des types de roches que l'on y rencontre.

M. Geo. H. Eldridge entre ensuite dans la description dé-

taillée des gisements de combustible du Montana, en combinant ses observations personnelles avec celles de MM. Lindgren et Wolff. On remarquera les belles planches de coupes générales dues à M. Lindgren, ainsi qu'une carte figurant la distribution et l'allure des couches crétacées entre la Yellowstone et le Musselshell (Bull Mountains, pl. LXIX, p. 753 du volume). Ces illustrations mettent bien en évidence, en même temps que la faible inclinaison des couches, l'immensité des dénudations qui ont affecté cette partie du bassin du Missouri et en ont modelé la surface, souvent fort accidentée malgré la tranquillité des couches. Une autre carte géologique, due à M. Wolff, montre la distribution des terrains crétacés, jurassiques, carbonifères et granitiques entre Livingston, la Yellowstone, Clark's Fork et la limite N. du Wyoming : c'est la lisière de la première chaîne granitique, appelée « Snow Mountains » (pl. LXXV). Plusieurs autres esquisses et de nombreuses coupes locales des assises de charbon sont encore à signaler.

Les environs du Puget-Sound, dans le territoire de Washington, sont remarquables par l'énorme développement qu'y atteignent les sédiments crétacés avec lits de combustibles : d'après M. Bailey Willis, cette série présente auprès de Wilkeson une épaisseur de plus de 4,200 mètres dont le quart inférieur contient seul de la houille, formant 125 couches distinctes.

Le mémoire de M. Bailey Willis sur ces bassins de combustible renferme une série de coupes des gisements, magnifiquement exécutées ; elles montrent l'allure tourmentée des lits de houille et des grès et schistes qui leur sont associés, en présentant parfois la position verticale et étant affectés de failles et de plis ; les puissants épanchements volcaniques de la Chaîne des Cascades recouvrent cet ensemble en discordance. Une carte géologique au 1 : 126,720, consacrée au bassin de Wilkeson, comprend la plus grande partie du Mont Rainier (4,360 m.) — l'un de ces colosses éruptifs — et de ses glaciers.

COLORADO

La monographie du district de Leadville, par M. Emmons, (2006) continue dignement la belle série des grandes publications descriptives de l'*United States geological Survey*. C'est un gros volume in-4 de 770 pages, orné de nombreuses planches et accompagné d'un atlas de cartes et de coupes géologiques en couleur, illustrant dans tous ses détails la structure compliquée des couches sédimentaires, des intrusions porphyriques stratiformes et des gîtes de plomb argentifère qui ont fait la richesse de cette localité

Le district de Leadville est situé au milieu des montagnes Rocheuses, dans l'Etat du Colorado, sur les flancs d'une chaîne

N.-S. appelée Mosquito-Range, qui se dresse entre la haute vallée de l'Arkansas, à l'O., et la large dépression du South-Park, arrosée par la branche méridionale de la Platte, à l'E. C'est à peine si, dans toute l'étendue de la carte, comprenant une surface d'environ 720 kil. carrés, le sol s'abaisse au-dessous de 3,000 mètres, tandis que nombre de pics, sur la ligne de faîte, dépassent l'altitude respectable de 4,200 mètres ; aussi la carte géologique en deux feuilles, dressée par M. Emmons au 1 : 31,680, possède-t-elle le privilège d'être la seule, parmi toutes les cartes géologiques existantes, qui figure à pareille échelle l'allure des masses minérales d'une région présentant une hauteur moyenne aussi considérable.

On sait que les Montagnes Rocheuses, dans le Colorado, comprennent essentiellement deux zones parallèles de schistes cristallins, sur les flancs desquelles s'observent des terrains sédimentaires de tous les âges, du Cambrien au Crétacé, formant une série dont les différents termes sont concordants, bien que parfois transgressifs les uns par rapport aux autres. La région de Leadville est comprise dans la bande déprimée qui sépare ces deux zones archéennes, et où affleurent, au-dessus du soubassement cristallin formant le versant occidental du Mosquito-Range, des couches cambriennes, siluriennes et carbonifères, présentant une épaisseur de 1,500 mètres au maximum et plongeant uniformément vers l'E. Un faisceau de grandes failles, rejetant les couches en sens inverse, ont découpé cette bande monoclinale en plusieurs massifs distincts, comme le montrent les trois feuilles de coupes générales, dressées à la même échelle que la carte, et l'érosion en a sans doute fait disparaître les terrains secondaires qui leur font suite immédiatement à l'E., dans le South-Park, où ils ont été respectés grâce à leur élévation moindre.

La zone cristalline orientale, correspondant à la chaîne bordière ou Front-Range, faisant face directement aux grandes plaines crétacées, ne doit pas être considérée comme le noyau d'une large voûte, mis à jour par la destruction des sédiments susjacents, à la manière des *masses centrales* des Alpes et de divers massifs de la région des Montagnes Rocheuses (voir *Annuaire géologique*, t. III, p. 746). En effet, si telle était l'origine de sa disposition, on devrait voir les termes les plus inférieurs de la série stratigraphique locale entourer toujours les gneiss sur les bords, et chacune des couches plus récentes affleurer successivement ensuite dans l'ordre de leur ancienneté relative : or, il n'en est pas ainsi, tantôt c'est le Carbonifère qui bute directement contre l'Archéen, ailleurs, c'est le Trias, d'autres fois même c'est le Crétacé qui vient recouvrir sans intermédiaires les schistes cristallins, et toujours avec des marques indubitables de conditions littorales. Le Front-Range représente donc au contraire une île allongée, dont les contours ont sans doute varié dans le cours des âges, comme le montrent ces empiètements locaux des couches les unes sur les autres, mais dont l'émersion remonte à une époque extrêmement reculée.

Cette conclusion, il est juste de le remarquer, n'est pas nouvelle, et le mérite de l'avoir énoncé le premier revient à M. Peale;

l'*Atlas of Colorado* de Hayden met bien en évidence les faits sur lesquels elle s'appuie. Doit-elle être étendue également, comme le pense M. Emmons, à la zone cristalline de l'O., qui coïncide avec le Park-Range? Les anciennes observations de M. Peale et de Marvine et les cartes de Hayden montrent que, à l'O. du Middle-Park et du North-Park, c'est-à-dire au N. de la région de Leadville, les circonstances de gisement sont analogues à ce qu'elles étaient dans le Front-Range; mais, à l'O. de l'Arkansas, le puissant massif des monts Sawatch (Saguache), dont les terrains paléozoïques du Mosquito-Range peuvent être considérés comme représentant le flanquement oriental, se montre entouré au contraire par une série d'affleurements primaires et secondaires concentriques parfaitement réguliers, ne faisant défaut qu'au S.-O. Il semble donc légitime de conclure que la zone archéenne surélevée de l'O. comprend, non seulement des portions originairement émergées, comme le dit M. Emmons, mais aussi des massifs où l'absence d'une couverture sédimentaire résulte, comme dans le cas normal, des érosions énergiques qui ont suivi le soulèvement post-crétacé.

Les faits les plus remarquables qu'aient révélés l'étude du district de Leadville, concernent les intrusions de roches éruptives au milieu des terrains sédimentaires préexistants : des masses de porphyres et de porphyrites, dont l'épaisseur atteint jusqu'à 600 mètres, s'y sont introduites en nombre de points parallèlement à la stratification; ailleurs des filons-couches des mêmes roches, puissants de 10 à 60 mètres, alternent, au nombre de 15 ou 20, dans une même coupe, avec les assises encaissantes. Ces produits présentent de nombreuses variétés; ils ont dû se refroidir et se consolider dans la profondeur, sous de fortes pressions correspondant au poids des masses surincombantes, aujourd'hui en grande partie détruites par l'érosion; c'est probablement cette circonstance qui a déterminé leur caractère remarquablement cristallin. M. Emmons admet qu'ils datent de la fin de l'ère secondaire, des roches presque identiques ayant été rencontrées au milieu du Trias et du Crétacé, un peu en dehors des limites de la carte. Leur antériorité au grand mouvement orogénique post-crétacé est, dans tous les cas, bien établi par leur allure passive à l'égard des failles et des plis du Mosquito-Range; à cet égard, les coupes de M. Emmons constituent même un exemple remarquablement net de l'indépendance existant entre les phénomènes de dislocation et les phénomènes éruptifs.

Dans ces dernières années, plusieurs géologues ont insisté sur le contraste que la structure des Montagnes Rocheuses présente avec celle des Appalaches et des régions plissées en général; frappés de la rareté des renversements et de l'absence des ondulations parallèles si caractéristiques des vraies chaînes de plissement, ils ont voulu voir, dans les différents groupes qui constituent ce système orographique, des massifs simplement surélevés d'une manière inégale, par des forces agissant dans le sens du rayon terrestre; puis M. Suess, adoptant cette manière de voir, a proposé d'admet-

tre un mouvement inverse : les massifs cristallins seraient des piliers restés en saillie au-dessus des régions affaissées du pourtour, comme les *Horste* de l'Europe centrale. M. Emmons, examinant à nouveau cette question, montre que le contraste mentionné plus haut a été fort exagéré : la différence est bien plutôt de degré que de nature, et les Montagnes Rocheuses, rentrant dans la loi commune, doivent essentiellement leur origine au jeu des pressions latérales. Sans doute, les plis y sont beaucoup moins accusés qu'en Pennsylvanie ou dans les Alpes, mais ils n'y en existent pas moins, ainsi que les coupes et les esquisses données par M. Emmons permettent de le constater aisément, en se bornant à considérer même le seul district — très restreint en somme — de Leadville. Ces plis sont nettement dyssymétriques, le flanc occidental des anticlinaux étant toujours plus raide que le flanc opposé ; des failles leur sont associées presque partout; sauf une exception, toutes celles qu'a figurées M. Emmons paraissent être normales, mais au lieu de coïncider en position avec ce flanc abrupt des voûtes, les failles du Mosquito-Range s'observent généralement un peu en dehors, suivant l'axe même des synclinaux dyssymétriques immédiatement adjacents, disposition qui ne semble pas avoir été constatée ailleurs jusqu'à présent. La valeur de la compression horizontale éprouvée par les couches est fort minime, d'autant plus que ces failles normales, en admettant que leur plan soit incliné d'une manière notable, doivent nécessairement tendre à la compenser : M. Emmons, en mesurant le développement des couches dans l'un de ses profils, trouve une différence de 3 1/2 pour cent seulement avec leur projection horizontale actuelle.

M. Emmons est disposé à attribuer le défaut de plasticité des sédiments, dans le Mosquito-Range et dans les Montagnes Rocheuses en général, par rapport à ce que l'on observe dans les Appalaches et dans d'autres zones de plissement énergique, à la minceur relative de la couverture stratifiée, et à la résistance que devaient offrir au plissement les injections et les laccolithes de porphyre, intercalés à tous les niveaux, au milieu des assises de grès et de calcaire.

Quant à l'allure dyssymétrique des plis, elle serait due, ainsi que leur localisation, à l'influence des massifs anciens ayant joué le rôle d'obstacles; on peut remarquer en effet que les rides du Mosquito-Range et de ses prolongements affectent la bande déprimée comprise entre les deux zones cristallines originairement émergées en tout ou en partie; et ce cas n'est pas isolé dans les Montagnes Rocheuses : ainsi, le flanc le plus raide de la longue voûte carbonifère des Monts Uinta, dans le Wyoming, vient buter contre le noyau archéen isolé de Diamond-Creek, comme l'a montré autrefois M. Emmons.

L'ensemble de ces faits viendrait illustrer une fois de plus le principe de la continuité dans le développement des traits extérieurs de la surface terrestre, en montrant comment des accidents relativement récents sont intimement liés, dans leur apparition, à l'allure des reliefs antérieurs.

Il est bon de rappeler ici que les conclusions de M. Emmons sur le rôle des plissements, dans la structure des Montagnes Rocheuses, trouvent un précieux appui dans les observations faites par divers géologues en d'autres points de la chaîne ; nous en avons déjà vu un exemple pour la région des sources du Missouri, à propos des recherches de M. W. M. Davis ; plus au N., dans le Canada, les études de M. Dawson ont démontré l'existence de plis nombreux et fortement accusés (*Annuaire géologique*, t. III, p. 640) ; enfin, dans l'Etat même du Colorado, les observations déjà anciennes de Marvine et de MM. Holmes, Peale, Stevenson et Endlich, observations que M. Emmons a omis de rappeler, ont clairement établi la présence d'ondulations, poussées parfois, comme dans le cas des Elk-Mountains, jusqu'au renversement complet, bien que plus ordinairement les plis n'apparaissent qu'à l'état de systèmes embryonnaires, comme celui du Dolores, rappelant les plis de la craie du Nord-Ouest de la France.

Nous devons nous borner à indiquer l'important chapitre dans lequel M. Emmons s'occupe de diverses questions théoriques, soulevées par l'examen du district de Leadville (p. 276-313) ; au point de vue orogénique, la nature des *flexures* ou plis monoclinaux, le mode de formation des failles du Grand Bassin du Nevada et le sens des mouvements de l'écorce terrestre y sont discutés ; l'origine de la dolomie et de la serpentine, enfin le mécanisme de l'intrusion des masses éruptives donnent lieu également à des remarques fort instructives, dont l'exposé même nous entraînerait beaucoup trop loin.

Un premier appendice (p. 319-362) renferme la description pétrographique des roches éruptives, par M. Whitman Cross ; l'auteur y relève l'identité presque absolue des roches constituant les laccolithes des Monts Henry, objet d'un mémoire classique de M. Gilbert, avec les porphyrites du Mosquito-Range.

Le reste du volume est consacré à l'examen des dépôts métallifères de Leadville; M. Emmons les décrit dans le plus grand détail au point de vue géologique et cherche à en préciser le mode de formation : ces dépôts s'observent surtout dans les calcaires dolomitiques gris-bleu du Carbonifère inférieur, au contact avec les porphyres blancs qui recouvrent cette assise, et doivent être considérés comme ayant fourni la source principale de leurs éléments métalliques ; l'allure des gîtes montre leur antériorité au grand mouvement de dislocation post-crétacé ; les dépôts ont été constitués à l'état de sulfures, par voie de substitution moléculaire à la roche encaissante, mais leur altération est aujourd'hui très profonde; quant aux minerais contenant de l'or et du cuivre, on les rencontre de préférence au milieu des couches siliceuses, des porphyres ou des roches cristallines.

Deux appendices, par MM. W. F. Hillebrand et Antony Guyard, ont trait à la chimie et à la métallurgie des gîtes de Leadville, dont la production annuelle en argent est supérieure à celle de tous les états du monde produisant ce métal en dehors des Etats-Unis, le Mexique seul excepté.

L'atlas comprend, outre les planches dont nous avons déjà parlé, plusieurs cartes géographiques et des plans géologiques à grande échelle, avec coupes, des gîtes fameux de Leadville, Iron-Hill, Fryer-Hill, etc. Cette magnifique série, exécutée en chromolithographie, fait le plus grand honneur à M. Emmons et à ses collaborateurs, en même temps qu'à l'*U. S. geological Survey*.

L'ouvrage constitue, on le voit, un document riche en observations précieuses et représente un pas important dans l'étude de la géologie des Montagnes Rocheuses.

REVUE DE PALÉONTOLOGIE POUR L'ANNÉE 1887

DIRIGÉE

PAR H. DOUVILLÉ.

REVUE DE PALÉONTOLOGIE POUR L'ANNÉE 1887

VERTÉBRÉS

PAR LE Dr E. TROUESSART

Les principaux travaux relatifs aux Vertébrés devant être analysés sous le titre de chacune des classes qui composent cet embranchement, nous nous bornerons à rendre compte ici de quelques ouvrages d'un intérêt général.

En remerciant les auteurs qui ont bien voulu nous adresser un tirage à part de leurs œuvres, nous faisons de nouveau appel aux autres, en leur faisant remarquer qu'en raison du nombre considérable de publications consacrées actuellement à la paléontologie, il est *presque impossible* de les compulser toutes, demanière à donner l'analyse exacte des travaux qu'ils renferment. Nous donnerons, comme par le passé, un compte rendu analytique de *tous les mémoires dont un tirage à part nous aura été directement adressé*, et pour les autres, nous serons forcé,à notre grand regret, de renvoyer à la partie méthodique, où l'on trouvera indiqués les *espèces et genres nouveaux* dont nous avons connaissance, — où à l'*Index bibliographique*, très complet (page 101 et suivantes), qui donne, tout au moins, le titre de tous les mémoires publiés dans le courant de l'année 1887.

Rappelons, une fois pour toutes, que le chiffre placé entre parenthèses, en tête de chacun des paragraphes et à la suite du nom de l'auteur dont nous analysons le travail, indique le *numéro d'ordre* qui précède le titre complet de chaque mémoire dans l'*Index Bibliographique* (ante, p. 101.)

Le beau volume (2284), publié par le professeur E. D. Cope sous ce titre presqu'intraduisible en français, — « *L'Origine du plus fort* », — mais que le sous-titre : *Essais sur l'Evolution*, explique suffisamment, n'est pas un travail absolument nouveau. Mais on doit savoir gré à l'auteur d'avoir eu l'excellente idée de réunir en un seul volume, sous ce titre, *vingt-et-un* mémoires, tous très importants, publiés dans divers recueils périodiques, de 1868 à 1887. Le lien commun et l'ordre méthodique que l'auteur a eu soin d'y établir en les rééditant, en font un véritable traité du transformisme.

L'ouvrage est divisé en quatre parties : la première intitulée : *General Evolution* rappelle les faits les plus généraux de la doctrine de l'évolution. La seconde, *Structural Evidence of Evolution*,

nous fait serrer de plus près le problème, en prenant des exemples chez les Vertébrés, chez les Mammifères et chez l'Homme lui-même. La troisième, *Mechanical Evolution*, nous raconte en quelque sorte l'histoire des transformations subies par les organes dont les formes variées sont décrites dans les chapitres précédents et nous montre la cause de ces changements : c'est peut-être la partie la plus originale de tout l'ouvrage. Enfin dans la quatrième partie, *Metaphysical Evolution*, l'auteur étudie l'Evolution à un point de vue exclusivement philosophique. — Parmi les chapitres les plus intéressants pour le paléontologiste nous signalerons les suivants : l'*Origine des genres ; Homologies et Origines des types de dents molaires des mammifères supérieurs ; l'Evolution des vertèbres progressive et rétrogressive*, etc. — Chaque mémoire est accompagné de nombreuses figures qui en facilitent singulièrement l'étude.

Le professeur A. Gaudry vient également de réunir en un volume (2378) de la *Bibliothèque scientifique contemporaine* ses principaux travaux de Paléontologie. Un de ses élèves, M. Boule s'est chargé de coordonner ces travaux. Après une introduction sur l'*Histoire de la Paléontologie*, l'*Evolution* et le *Darwinisme*, prennent place les considérations générales que M. Gaudry a déjà fait connaître à la suite de ses recherches sur les faunes tertiaires de *Pikermi* et du *Mont Léberon*, et qu'il a résumées dans le premier volume de ses *Enchaînements du Monde Animal*, qui traite des mammifères tertiaires. Le volume se termine par les biographies d'Alcide d'Orbigny, de d'Archiac et d'Edouard Lartet qui ont occupé successivement, avant l'auteur, la chaire de Paléontologie du Muséum, et par une description de la nouvelle galerie de Paléontologie, récemment ouverte dans cet établissement. De nombreuses gravures font connaître les principaux types dont les débris figurent dans cette galerie ou dont il est question dans ce volume.

Marcou a donné (*The American Naturalist*, 1887, p. 532), une Revue des progrès de la Paléontologie dans l'Amérique du Nord pendant l'année 1886. Cette revue, purement bibliographique, suit l'ordre alphabétique des noms d'auteurs, et comprend, pour la première fois, les Vertébrés.

Edw. T. Newton a rédigé (2531) pour la 2e édition du livre de Woodward : *Geology of England and Wales* une classification du Règne animal, « avec référence spéciale aux formes fossiles » dont voici (pour la partie des vertébrés) le résumé s'arrêtant aux Ordres :

VERTEBRATA.

I. ICHTYOPSIDA.

I. PISCES.

A. *Hypichthyes :* Cephalochordata (*Pharyngobranchii ; Amphioxus*).

B. *Myzichthyes :* Marsipobranchii.
C. *Chondrichthyes :* Chimœroidei, Selachii.
D. *Herpetichthyes :* Dipnoi.
E. *Osteichthyes* : Ganoïdei, Teleostei.

2. AMPHIBIA.

Urodela, Anura, Peromela, Labyrinthodonta.

II. SAUROPSIDA.

1. REPTILIA.

Chelonia, Plesiosauria, Lacertilia, Ophidia, Ichthyosauria, Crocodilia, Anomodontia (6 sous-ordres), Dinosauria (*Ornithoscelida*), Pterosauria (*Ornithosauria*).

2. AVES.

Saururæ, Odontornithes, Ratitæ, Carinatæ.

L'auteur fait remarquer que le professeur A. Newton, dissout le groupe des *Odontornithes* et rapporte les *Odontolcæ* (Hesperornis) aux *Ratitæ* et les *Odontotormæ* (Ichthyornis), aux *Carinatæ*.

III. MAMMALIA.

1. Hypotheria (*Groupe hypothétique*).
2. Prototheria (*Ornithodelphia*).
Monotremata.
3. Metatheria (*Didelphia*).
Marsupialia.
4. Eutheria (*Monodelphia*).
Edentata, Sirenia, Cetacea, Insectivora, Cheiroptera, Dermoptera, Rodentia, Ungulata (7 sous-ordres), Carnivora (2 sous-ordres : *Fissipedia* et *Pinnipedia*), et Primates (5 sous-ordres, dont le premier est formé par les *Lemuridæ* et le dernier les *Anthropidæ* avec le seul genre *Homo*).

Pour chaque ordre, l'auteur donne, comme exemple, un certain nombre de genres. Des caractères particuliers distinguent les genres connus seulement à l'état fossile de ceux qui ne sont connus qu'à l'époque actuelle et de ceux qui sont, à la fois, vivants et fossiles.

MAMMIFÈRES

PAR LE DOCTEUR E. TROUESSART.

Généralités.

Parmi les ouvrages d'un intérêt général pour l'histoire paléontologique des mammifères, signalons au premier rang les deux catalogues publiés par Lydekker et par Roger, puis la monographie des mammifères fossiles d'Europe par Schlosser.

Lydekker (2488-2489) a publié deux nouvelles parties de son *Catalogue des Mammifères fossiles de la collection du Musée Britannique* (Part. IV et V). Ces deux volumes complètent cet important travail qui, commencé en 1885, a été terminé en deux ans. Le tome IV contient le catalogue des *Proboscidiens;* le tome V renferme celui des *Tillodontes*, *Siréniens*, *Cétacés*, *Edentés*, *Marsupiaux*, *Monotrèmes* et le supplément comprenant l'indication des débris fossiles acquis par cette collection depuis la publication des premiers volumes.

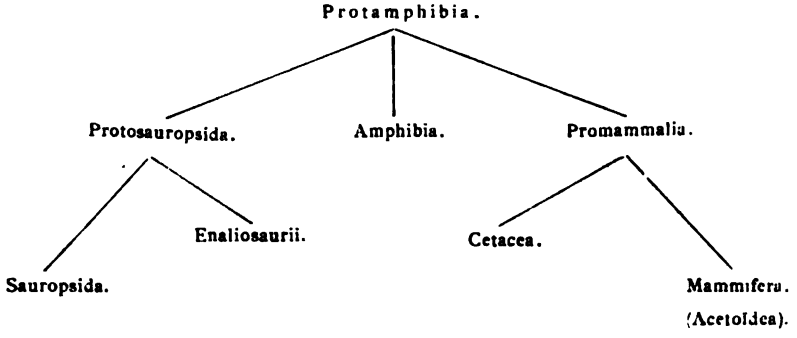
Roger (2591) a publié (*) de son côté, une 2e édition de son catalogue des Mammifères Fossiles connus jusqu'à ce jour (novembre 1887). Chaque espèce est classée méthodiquement par genre et par famille, en commençant par les Monotrèmes et terminant par les Singes anthropoïdes, et la bibliographie, ainsi que le gisement géologique et géographique, et la synonymie, sont donnés à la suite du nom de chacune d'elles. Enfin un *Index* des genres adoptés, ou considérés comme synonymes, et qui renferme plus de 1,300 noms, termine ce travail qui, sous une forme condensée, résume, d'une façon très complète en 150 pages, l'état de la science sur cette branche considérable de la paléontologie.

Enfin Schlosser a donné la première partie (2605) d'une monographie des Mammifères fossiles d'Europe dont nous rendrons compte ci-après.

Albrecht (2204) a publié sous ce nom (*De la nature cétoïde des Mammifères primitifs*), un mémoire anatomique, qui ne répond que très imparfaitement à son titre. L'auteur est d'avis que « parmi les Mammifères actuellement vivants, les Cétacés ont été les premiers à se montrer à la surface du globe ». Il expose ensuite 38 propositions anatomiques dans lesquelles il passe successivement en

(*) Dans l'indication bibliographique de ce mémoire (*suprà*, p. 114, n° 2591), au lieu de « *Naturwissenschaftl.* » — lisez : *Naturhistorisch*.

revue les diverses parties du squelette des Cétacés et demontre les ressemblances morphologiques que ces parties ont conservées avec les parties correspondantes chez les Poissons, les Amphibies et les Sauropsides (Reptiles). Il en conclut (ce qui est admis depuis longtemps), que les Cétacés, et particulièrement les Zeuglodontes n'ont aucune affinité avec les Pinnipèdes (Phoques), et résume son mémoire dans cet axiome : « Les *Promammalia* ou Mammifères primitifs ont dû être des animaux aquatiques cétoïdes présentant, avec les autres Mammifères plus récents, les mêmes rapports que les Enaliosauriens avec les Sauropsides ». C'est ce que montre le diagramme phylogénétique suivant :



Les naturalistes étudieront avec beaucoup d'intérêt les 38 propositions anatomiques auxquelles le nom de l'auteur, bien connu par sa compétence en anatomie comparée, donne une réelle importance. Mais le titre donné à ce mémoire nous promettait, à la fois, autre chose et davantage. L'auteur n'indique pas du tout quels sont ces « *Promammalia* » ancêtres communs des Mammifères terrestres et des Cétacés. Les *Zeuglodontes*, en effet, les plus anciens Cétacés connus, ne remontent pas au delà de l'époque éocène, tandis que l'on connaît des Mammifères *très certainement terrestres* de l'époque triasique et des époques suivantes (Jurassique et Crétacé), c'est-à-dire de toute la série des formations secondaires. Les paléontologistes ont donc le droit de trouver un peu hasardé, au moins dans l'état actuel de la science, l'aphorisme qui se trouve résumé dans le titre du mémoire d'Albrecht, à savoir : « *que tous les Mammifères primitifs auraient été des Cétacés.* » — Nous le répétons, on ne trouve nullement la démonstration de cette proposition dans le mémoire en question.

Du reste, le rapprochement que l'auteur fait ici entre les Cétacés et les Enaliosauriens n'est pas nouveau. Déjà dans l'article Baleine de la *grande Encyclopédie*, T. V, p. 120 (*Baleines fossiles*), on a indiqué cette parenté, à laquelle le fait, aujourd'hui bien établi, de la viviparité des *Ichthyosaures* donne beaucoup de poids. Plus récemment, Durand (de Gros), a étudié la

question (*) à un point de vue peu différent de celui d'Albrecht et est arrivé aux mêmes conclusions, à savoir « que les Mammifères terrestres ont eu pour parents immédiats les Enaliosauriens *vivipares*, dont l'existence a cessé d'être problématique ».

Il est à désirer qu'Albrecht complète cette étude en recherchant parmi les Enaliosauriens et les « *Protamphibia* » actuellement connus, quels sont ceux qui peuvent être considérés comme appartenant à la ligne ancestrale des *Promammalia*.

Analyse des principaux mémoires.

FAUNES DE MAMMIFÈRES FOSSILES

Ameghino (2211-2212-2213-2214), a continué ses recherches sur les Mammifères tertiaires de l'Amérique du Sud (V. l'*Annuaire* de 1887). — Dans un premier mémoire (Avril 1887), l'auteur donne la diagnose des Mammifères fossiles provenant du gisement de *Monte Hermoso*, actuellement conservés dans le Musée de La Plata. Ce gisement, dont il a donné la description dans un autre mémoire (2214, Mars 1887), est situé près de Bahia-Blanca dans la partie australe de la province de Buenos-Ayres, région déjà explorée au point de vue paléontologique par Darwin, et qui, d'après l'auteur, n'est belle (*Hermosa*) que par le nom. On y voit une série de collines sablonneuses, arides et solitaires, brulées par le soleil et desséchées par le vent, mais très intéressantes pour le paléontologiste, en raison des débris fossiles qu'on y rencontre en abondance dans les carrières (*barrancas*) creusées pour en retirer du sable. Les 21 espèces de Mammifères qu'on a déjà pu déterminer, indiquent une faune de transition entre l'Oligocène de Paranà et la formation pampéenne (pliocène) inférieure de Buenos-Ayres et de La Plata, mais se rapprochant plus de la première que de la seconde. Voici la liste des Mammifères qu'on y trouve :

Carnivora. *Canis ? acutus*, sp. n.

Rodentia. *Megamys ? formosus*, sp. n., *Ctenomys latidens*, *Phtoramys homogenidens*, g. et sp. n., *Pithanotomys columnaris*, g. et sp. n., *Cavia avita*, sp. n., *Dolichotis major*, *Phugatherium cataclisticum*, g. et sp n., *Tribodon clemens*, g. et sp. n.

Toxodontia. *Trigodon Gaudryi*, *Typotherium insigne*, sp. n., *T. mœandrum*, sp. n., *T. exiguum*, sp. n., *Pachyrucos typicus*, sp. n.

Perissodactyla. *Macrauchenia antiqua*, sp. n.

Artiodactyla. *Eoauchenia primitiva*, g. et sp. n.

(*) *La Genèse naturelle des formes animales*, in *Revue Scientifique* (1888), t. 41 p., 741.

Edentata. *Plohophorus figuratus*, g. et sp. n., *Dædicurus antiquus*, sp. n., *Chlamydotherium* sp., ?, *Prœuphractus recens*, sp. n., *Macrœuphractus retusus*, g. et sp. n., et quelques autres débris indéterminables.

Deux planches photolithographiées donnent la figure de la mandibule inférieure du *Trigodon Gaudryi*, très remarquable par sa forme carrée et massive, et le crâne avec la mandibule inférieure du *Pachyrucos typicus*.

Sur les 21 espèces dont la liste précède, 2 ou 3 au plus se retrouvent dans le Pampéen inférieur de Buenos-Ayres. Toutes les autres sont nouvelles pour la science. Des 19 genres énumérés, 9 seulement se trouvent dans le Pampéen, 4 se rencontrent dans l'Oligocène du Paranà et de la Patagonie, les 6 autres sont nouveaux. Un seul (*Pachyrucos*) se retrouve dans le Miocène moyen de Santa-Cruz et le Pampéen inférieur, et un autre (*Clamydotherium*) s'étend de l'Oligocène au Pampéen supérieur.

Les genres *Crenomys*, *Cavia*, *Dolichotis*, *Typotherium* et *Dœdicurus* relient Monte-Hermoso au Pampéen inférieur, — *Megamys*, *Macrauchenia*, *Chlamydotherium* et *Prœuphractus*, relient ce même gisement à l'Oligocène de *Paranà*, — et l'*Eoauchenia*, type d'une évolution peu avancée, se rattache à la période miocène. — On doit donc considérer le gisement de Monte-Hermoso comme *prépampéen*, et probablement comme devant prendre place dans le Miocène inférieur.

Dans un second mémoire (2212), publié à la date de Décembre 1887, M. Ameghino donne une liste descriptive des Mammifères fossiles recueillis par son frère Carlos Ameghino dans les couches éocènes de la Patagonie australe. Ces fossiles qui ne comprennent pas moins de 122 *espèces* de Mammifères, proviennent tous du riche gisement du Rio Santa-Cruz, exploré pour la première fois, en 1876-77, par le Dr D. Francisco P. Moreno (*).

Voici cette liste :

Marsupiala. — Plagiaulacidæ : *Abderites meridionalis*, g. et sp. n., *Acdestis Owenı*, g. et sp. n., *Palæothentes Aratæ*, *P. Lemoinei*, sp. n., *P. pachygnathus*, sp. n., *P. intermedius*, sp. n., *P. pressiforatus*, sp. n., *P. minutus*, sp. n. — Microbiotheridæ : *Microbiotherium patagonicum*, g. et sp. n., *M. tehuelcum*, sp. n., *Stilotherium dissimile*, g. et sp. n.

Creodonta. — (Familles indéterminées). *Cladosictis patagonica*, g. et sp. n., *Hathliacynus lustratus*, g. et sp. n., *Agustylus cynoïdes*, g. et sp. n., *Borhyœna tuberata*, g. et sp. n., *Anatherium defossum*, g. et sp. n., *Acrocyon sectorius*, g. et sp. n., *Acyon tricuspidatus*, g. et sp. n., *Sipalocyon gracilis*, g. et sp. n.

Rodentia. — Cercolabidæ : *Acaremys murinus*, g. et sp. n., *A. minutus*, sp. n., *A. minutissimus*, sp. n., *Sciamys principalis*, g. et

(*) Voyez le récit de ce voyage, et un premier aperçu de la faune éocène de la Patagonie australe, *Revue Scientifique*, 1883, t. XXXII, p. 588.

sp. n., *S. varians*, sp. n., *Steiromys detentus*, g. et sp. n., *S. duplicatus*, sp. n. — Muriformidæ : *Adelphomys candidus*, g. et sp. n., *Stichomys regularis*, g. et sp. n., *S. constans*, sp. n., *Spaniomys riparius*, g. et sp. n., *S. modestus*, sp. n., *Neoreomys australis*, g. et sp. n., *N. indivisus*, sp. n., *N. decisus*, sp. n., *Scleromys angustus*, g. et sp. n. — Eryomidæ : *Prolagostomus pusillus*, g. et sp. n., *P. divisus*, sp. n., *P. profluens*, sp. n., *P. imperialis*. sp. n., *Pliolagostomus notatus*, g. et sp. n., *Perimys erutus*, g. et sp. n., *P. onustus*, sp. n., *Sphiggomys zonatus*, g. et sp. n., *Scotœumys imminutus*, g. et sp. n., *Sphæramys irruptus*, g. et sp. n., *Sphodromys scalaris*, g. et sp. n. — Cavidæ : *Eocardia montana*, *E. divisa*, sp. n., *E. perforata*, sp. n., *Schistomys erro*, g. et sp.n., *Phanomys mixtus*, g. et sp. n., *Hedymys integrus*, g. et sp. n.

Toxodontia. — Les Toxodontidæ n'ont pas encore été constatés d'une façon certaine. — Typotheridæ : *Pachyrucos Moyani*, *Hegethotherium mirabile*, g. et sp. n., *H. strigatum*, sp. n., *Stenotephanos speciosus*, sp. n., *Lithops prœvius*, g. et sp. n. — Interatheridæ : *Interatherium rodens*, *I. supernum*, sp. n., *Protypoterium* (*Toxodontophanus*, Ameg.) *australe*, *P. prærutilum*, sp. n., *P. attenuatum*, sp. n. — Nesodontidæ : *Nesodon Sullivani*, *N. imbricatus*, *Protoxodon patagonensis*, *P. conspurcatus*, sp. n., *P. marmoratus*, sp. n., *P. obliteratus*, sp. n., *Adelphotherium ligatum*, g. et sp. n., *Acrotherium rusticum*, g. et sp. n., *Gronotherium decrepitum*, g. et sp. n., *Adinotherium magister*, g. et sp. n., *A. splendidum*, sp. n., *A. proximum*, sp. n., *A. ferum*, sp. n., *A. nitidum*, sp. n., *Phobereotherium sylvaticum*, g. et sp. n., *Athryptherium bifurcatum*, g. et sp. n., *Scopotherium cyclops*, g. et sp. n., *Rhadinotherium limitatum*, g. et sp. n. — Astrapotheridæ : *Astrapotherium patagonicum*, Burm. (*Mesembriotherium Brocæ*, Moreno.)

Perissodactyla. — Macrauchenidæ : *Theosodon Lydekkeri*, g. et sp. n., *Homalodontherium Cunninghami* (Flower, 1873). — Proterotheridæ : *Proterotherium* (*Anchitherium* Burm.) *australe*, *P. cavum*, sp. n., *Thoatherium minusculum*, g. et sp. n., *Diadiphorus velox*, g. et sp. n., *D. majusculus*, sp. n., *Licaphrium Floweri*, g. et sp. n., *L. parvulum*, sp. n. — Incertæ sedis : *Planodus ursinus*, g. et sp. n., *Adelotherium scabrosum*, g. et sp. n., *Adrastotherium dimotum*, g. et sp. n.

Edentata. — Gravigrades (*ou* Tardigrades?) : *Schismotherium fractum*, g. et sp. n., *Eucholæops ingens*, g. et sp. n., *E. infernalis*, sp. n., *E. adteger*, sp. n., *Hapalops rectangularis*, g. et sp. n., *H. indifferens*, sp. n., *H. ellipticus*, sp. n., *Trematherium intermixtum*, g. et sp. n., *Nematherium angulatum*, g. et sp. n., *N. sinuatum*, sp. n., *Planops longirostratus*, g. et sp. n., *Xyophorus rostratus*, g. et sp. n., *X. simus*, sp. n., *Entelops dispar*, g. et sp. n. — Incertæ sedis : *Scotæops simplex*, g. et sp. n., *Phorusrhacos longissimus*, g. et sp. n. — Glyptodontidæ : *Propalœhoplophorus* (*Hoplophorus*, Moreno) *australis*, g. n., *P. incisivus*, sp. n. — Dasypidæ : *Chlamydotherium ? australe*, sp. n., *Peltephilus strepens*, g. et sp. n., *P. pumilus*, sp. n., *Stegotherium tesselatum*,

g. et sp. n., *Eutatus œnophorus*, sp. n., *E. lagena*, sp. n., *E. distans*, sp. n., *E. bipunctatus*, sp. n., *Euphractus patagonicus*, sp. n., *E. proximus*, *E. exilis*, sp. n.

Cette faune est très remarquable par le grand nombre de Rongeurs qu'elle renferme (33 espèces), et les Toxodontes, groupe qui s'en rapproche beaucoup et forme le passage des Rongeurs aux Ongulés, sont presqu'aussi nombreux (29 espèces). On peut rapprocher ce fait de celui que présente encore actuellement l'ordre des Rongeurs dont les types les plus variés, et particulièrement ceux de grande taille (*Dasyproctidæ*, *Caviidæ*, etc.) sont propres à l'Amérique du Sud (Région néotropicale). Après ces deux ordres viennent les Edentés (28 espèces), encore très nombreux dans la même région, puis les Périssodactyles (12 espèces). Enfin c'est la première fois que des Marsupiaux, appartenant à une autre famille que le genre *Didelphys* sont signalés à l'état fossile dans l'Amérique méridionale : 11 espèces se rattachant, pour la plupart, à la famille des *Plagiaulacidæ*, qui a des représentants en Europe, dans l'Amérique du Nord, et probablement aussi en Australie et dans l'Afrique australe (*Tritylodon*), relient la faune éocène de la Patagonie aux faunes secondaires et tertiaires inférieures des autres continents. Même observation pour les *Créodontes*, ou Carnivores primitifs, dont 8 espèces sont signalées ici pour la première fois (v. ci-après l'article Osborn, 2546).

Un dernier mémoire (2213) du même auteur contient la Monographie des *Toxodontes* (v. la Partie systématique).

Depéret (2314), a étudié la faune mammalogique du gisement de la Grive-Saint-Alban (Isère), qui se rattache par ses caractères à la première moitié du Miocène moyen et plus particulièrement à l'étage *mayencien* ou *langhien*, phase exclusivement continentale pour le bassin du Rhône. C'est de la faune de Sansan que celle-ci se rapproche le plus, ayant 14 espèces de Mammifères, sur 35, en commun avec la première. Voici la liste des espèces les plus caractéristiques :

Pliopithecus antiquus,
Amphicyon major,
Hemicyon sp.,
Mustela Filholi, n. sp.,
Viverra (aff. *steinheimensis*),
Erinaceus sansaniensis,
Talpa telluris,
Sciurus spermophilinus, n. sp.
Myoxus niteloïdes, n. sp.
Cricetodon medium,
— *rhodanicum*, n. sp.
Lagodus Fontannesi, n. sp.
Lagomys verus (Hensel),
Lagomys (*Prolagus*) *Mayeri*,
Mastodon angustidens,
Dinotherium levius,
Anchitherium sp.
Rhinoceros sansaniensis,
— *brachypus*,
Listriodon sp.
Chœropotamus steinheimensis,
— *Flourensianum*,
Dicrocerus elegans,
Hyœmoschus sp.
Protragocerus Chantrei, g. et sp. n.

Toutes ces espèces sont décrites et figurées dans les *Archives du Muséum de Lyon* (2313).

Lydekker (*Indian Tertiary and Post-tertiary Vertebrata*, Part. I, *Siwaliks Mammalia*, Suppl. I, avec 6 pl. — *Pal. Ind.*, Sér. X, Part. IV, 1886) décrit les espèces nouvelles suivantes, du Pliocène des monts Siwaliks (singes et antilopes pour la plupart) :

Troglodytes sivalensis,
Simia sp.,
Semnopithecus palœindicus,
Macacus sivalensis,
Cynocephalus subhimalayanus,
— *Falconeri*,
Oreas? latidens,
Strepsiceros Falconeri,
Boselaphus (*Portax*) *sp.*,
Palœoryx sp.,
Hippotragus sivalensis,
Gazella porrecticornis,
— *sp.*,
Cobus? palœindicus,
— *patulicornis*,
Alcelaphus palœindicus,
Merycopotamus dissimilis,
— *nanus*,
— *pusillus*.

(*Id.* Suppl. II, *l. c.*, *Part. IV Fauna of the Karnul Caves*). Cette faune quaternaire de l'Inde renferme, au milieu d'espèces encore vivantes, les espèces suivantes qui sont éteintes et nouvelles pour la science : *Tetraceros Daviesii*, *Viverra karnuliensis*, *Hystrix crassidens*, *Atherura karnuliensis*, *Rhinoceros karnuliensis*, et *Sus karnuliensis*.

Osborn (2546), résume l'état de nos connaissances sur les Mammifères mésozoïques. — En 1871, époque de la publication de la Monographie d'Owen, on connaissait environ 20 genres de Mammifères pré-tertiaires. Depuis cette époque, des découvertes nouvelles ont porté ce chiffre à près de 40 types génériques, dont 5 du Trias supérieur et le reste du Jurassique inférieur, sauf un seul (*Meniscoessus*) qui est du Crétacé. L'auteur a pu étudier récemment sur les types mêmes, la plupart de ces genres, sauf les quatre suivants : *Stereognathus*, *Amphilestes*, *Triglyphus*, *Microlestes*, tous décrits par Plieninger.

Le fait le plus frappant qui ressort de cette comparaison, c'est que les *Plagiaulacidœ* du Tertiaire inférieur (Eocène) de France, relient parfaitement les types triasiques, tels que *Microlestes* au *Thylacoleo* quaternaire d'Australie. Les genres mésozoïques de Mammifères actuellement connus paraissent avoir eu une extension géographique très étendue, et bien que plusieurs de ces types se soient éteints aux époques géologiques suivantes, il en est quelques-uns que l'on peut considérer comme faisant partie de la ligne ancestrale des familles encore représentées à l'époque actuelle dans les deux ordres des Marsupiaux et des Insectivores. — D'après la forme des dents, on peut diviser provisoirement les Mammifères secondaires en quatre groupes naturels correspondant respectivement à un régime *carnivore*, *omnivore*, *insectivore* ou *herbivore*.

Groupe I. **Multituberculata**. — 1. Les *Plagiaulacidœ* appartiennent à ce premier groupe et représentent le type le plus ancien. *Microlestes antiquus* se rapproche beaucoup de *Plagiaulax* et le *M. Morei* ne se distingue pas génériquement de ce dernier genre.

Ctenacodon représente le type le moins spécialisé de la famille. Les genres *Ptilodus* et *Neoplagiaulax* représentent les transformation) plus modernes de ce type. — 2. Une seconde famille (*Bolodontidœs* comprend les G. *Bolodon* et *Allodon* de Marsh, dont les prémolaires sont moins tranchantes, et forme le passage à la troisième famille, — 3. *Tritylodontidœ*, ayant pour type le *Tritylodon* triasique de l'Afrique Australe qui ne diffère peut-être pas du *Triglyphus* de Fraas. — 4. Les *Polymastodontidœ* forment une quatrième famille avec *Polymastodon*. — Quant au G. *Meniscoessus* il se rapproche surtout des *Plagiaulacidœ; Chirox* est intermédiaire entre les *Bolodontidœ* et les *Tritylodontidœ*, mais la place de ces deux genres ainsi que celle de *Stereognathus* reste incertaine, bien qu'ils appartiennent vraisemblablement à ce premier groupe (Il faudra y adjoindre également les types nouveaux de l'Éocène de Patagonie découverts par Ameghino. — V. ci-dessus, 2212).

Groupe II. 1° **Mammifères Jurassiques**. — Ils se subdivisent d'après la forme des molaires en 4 sous-groupes :

A. Sous-groupe Carnivore : 1. *Triconodontidœ*, dont le G. type *Triconodon* (Owen) a pour synonymes *Triacanthodon* (Owen) et *Priacodon* (Marsh). Un type plus ancien et moins spécialisé est *Amphilestes*. *Amphithylus* et *Amphitherium* prennent place dans cette même famille. — 1a. Les *Phascolotheridœ*, avec *Phascolotherium* et *Tinodon* en sont très voisins. — Enfin : 2. Les *Spalacotheridœ* renferment les deux genres *Spalacotherium* et *Menacodon*.

B. Sous-groupe Omnivore : il comprend des types de moyenne et de grande taille. 1. *Peralestidœ*, avec *Peralestes* et *Peraspalax*, et probablement aussi *Paurodon* (type d'une famille à part pour Marsh). — 2. *Diplocynodontidœ*, avec *Diplocynodon*, *Docodon* et *Enneodon* de Marsh. *Peramus* (Owen) doit aussi probablement prendre place ici.

C. Sous-groupe Insectivore : 1. *Amblotheridœ* avec *Amblotherium* et *Achyrodon*; et — 2. *Stylodontidœ*, avec *Stylodon* (*Stylacodon*), *Aesthenodon*, *Laodon* et *Dryolestes*, ce dernier très semblable à *Phacolestes* (Owen), qui a cependant quelques affinités avec *Peralestes*. Les animaux de ce groupe sont de très petite ou de moyenne taille.

D. Sous-groupe Herbivore : la dentition indique un régime analogue à celui des Rongeurs ou du *Phascolomys*. Une seule famille : *Athrodontidœ*, avec le seul G. *Athrodon* (*) fondé sur le maxillaire figuré par Owen sous le nom de *Stylodon pusillus*. — Quant au genre *Leptocladus* il reste isolé.

Les **Mammifères Triasiques** (famille des *Dromatheridœ* avec *Dromatherium* et *Micronodon*), présentent des caractères reptiliens (Théromorphes) si accentués, que l'auteur propose d'en faire un ordre à part sous le nom de PROTODONTA.

Les dents de *Bolodon*, *Amphitherium*, et *Athrodon* sont figurées comme types de ces mammifères secondaires.

(*) Genre nouveau dont le nom est changé ultérieurement en *Kurtodon* (*Athrodon* étant préoccupé par Sauvage.)

En résumé, l'auteur admet que les types connus de Mammifères mésozoïques peuvent être considérés comme appartenant à la ligne ancestrale à la fois des Marsupiaux et des Insectivores monodelphes :

1. *Triconodon* se rapproche de *Thylacinus*,
2. *Peraspalax* de *Dasyurus*,
3. *Athrodon* de *Phascolomys*, etc ; et d'autre part :
4. *Dryolestes* ressemble à *Chrysochloris*, et bien que l'on sache que les Didelphes reproduisent, par leur dentition, la plupart des types monodelphes, on peut admettre que les *Amblotheridæ* et les *Stylodontidæ* appartiennent à la ligne ancestrale des Insectivores.

Mme Marie Pavlow (2558) a cherché à résumer l'histoire paléontologique des Ongulés (en Europe et en Amérique), d'après les travaux de Cope, Filhol, Kowalevski, Lydekker, Schlosser, Wortmann (*) etc. Après avoir analysé ces divers travaux, l'auteur, se fondant sur l'examen des modèles en plâtre de la plupart des types que possède la collection de l'Université de Moscou, discute les rapports taxonomiques et phylogénétiques des différents genres. Le G. *Hyracotherium* attire particulièrement son attention comme étant composé d'espèces disparates qui ne peuvent rester réunies sous le même nom générique. Lydekker vient déjà de donner une première satisfaction à ce vœu en plaçant *Hyracotherium siderolithicum* dans le G. *Pachynolophus*. — Le mémoire, dont nous n'avons ici que la 1re partie, est ainsi résumé par l'auteur lui-même :

« 1). Le groupe des *Condylarthra* est un groupe mixte, dont les différentes formes affectent les caractères à la fois des ongulés et des onguiculés, et peut être considéré comme la base de l'arbre génétique des Ongulés et des Carnivores.

2). Les *Phenacodus primœvus* et *Ph. puercensis* ont bien pu être les ancêtres des *Equidæ*.

3). Le *Phenacodus Wortmanni* doit être exclu de ce genre, et le *Protogonia* (= *Hyopsodus paulus*, Leidy) doit être classé dans les *Phenacodontidæ*.

4). Les *Anisonchus*, *Haploconus* et *Hemithlœus* sont plutôt ancêtres des Carnivores : on ne connaît pas leurs membres et leurs dents les éloignent des *Condylarthra* typiques.

5). *Meniscotherium* (peut-être = *Propalœotherium*) mais fait dans tous les cas partie des *Propalœotheridæ*,

6). *Hyracotherium leporinum* (Owen) peut être considéré comme le représentant des *Phenacodontidæ* en Europe : les autres *Hyracotherium* restent « à la base de l'enchaînement » des *Equidæ*, de telle sorte que :

(*) La traduction que nous avons donnée (*Revue Scientifique*, 1883, t. 31, p. 705) du mémoire de ce dernier sur l'*Origine du Cheval*, n'est pas une simple traduction, mais une *nouvelle édition* revue et corrigée d'après *un nouveau manuscrit* de l'auteur.

7). Les *Condylarthra* ont des représentants aussi bien en Europe qu'en Amérique. »

(Voyez une Analyse critique du mémoire précédent par Cope dans *The American Naturalist*, 1887, p. 656, avec remarques sur le genre *Hyracotherium* et les autres types de la même famille).

Schlosser (2605), a publié la 1re partie de ses recherches sur les Mammifères tertiaires d'Europe comprenant les Onguiculés (Monodelphes et Didelphes), moins les Carnivores, Rongeurs et Edentés. Cet important mémoire de 225 p. grand in-4°, avec 5 pl. et 300 fig., traite de toutes les espèces d'Europe qui sont pour la plupart décrites et comparées aux espèces voisines, vivantes ou fossiles, des autres parties du monde. Des diagrammes phylogénétiques et stratigraphiques de chaque groupe sont donnés. Les genres sont passés en revue dans l'ordre suivant :

Quadrumana. — Anthropomorphæ : G. *Dryopithecus*, *Pliopithecus*. — Cynopithecinæ : G. *Oreopithecus*, *Macacus* (= *Eopithecus*, =? *Aulaxinuus*, Cocchi, = *Semnopithecus*, p., Gervais), *Mesopithecus*. — Le G. *Cebochœrus* (*Colobus*; p., Fraas), appartient aux Artiodactyles. Suit un résumé de ce que l'on sait des singes fossiles d'Amérique.

Pseudolemuridæ : formes éocènes ayant de *vraies canines* à la mâchoire inférieure : G. *Adapis* (= *Cœnopithecus*), et *Microchœrus* (=? *Heterohyus*); les autres genres qui sont passés en revue sont de l'Amérique du Nord.

Lemuridæ : dans les formes actuelles de ce type, les dents décrites jusqu'ici comme canines sont des prémolaires antérieures. Les G. tertiaires *Necrolemur* et *Plesiadapis* se rapprochent, d'après l'auteur, du Tarsier (*Tarsius*), type de la Malaisie, plus que des autres types encore vivants en Afrique et à Madagascar.

L'évolution du type dentaire des Primates, l'Homme compris, est ensuite discutée, et l'auteur propose un arbre généalogique, basé sur cette évolution, et qui réunit, non sans de nombreuses lacunes, tous les primates, sur un même tronc, ayant pour base un type hypothétique à molaires trituberculeuses (ou *tuberculo-sectoriales*), et aboutissant, comme termes extrêmes dans la nature actuelle, d'une part au Tarsier, de l'autre à l'Homme, entre lesquels prennent place, comme autant de branches parallèles ou divergentes, tous les autres Primates (Singes et Lémuriens).

Les **Chiroptera** sont ensuite passés en revue en suivant toujours la même marche. Les modifications du membre antérieur et celles de la dentition (y compris la dentition de lait) attirent spécialement l'attention de l'auteur. Les genres du Tertiaire d'Europe, sont : *Pseudorhinolophus*, g. n. (= *Rhinolophus*, p., Filhol) avec 6 ou 7 espèces; *Vespertiliavus*, g. n. (= Vespertilio, p., Auct. et Filhol), avec plusieurs espèces; *Palæonycteris*, Pomel (*), *Vespertilio*, avec

(*) L'humérus du *Pal. robustus*, figuré par Filhol (*Bibl. des Hautes Etudes, Sc. Nat.* t. 19, pl. 1, fig. 5 et 10), ressemble tellement à celui du *Molossus Cestonii*, actuellement vivant *dans le sud de l'Europe* (Italie, Suisse), que l'on serait tenté de conclure à une *identité complète*. (Note du Dr Trouessart).

6 à 8 espèces. Les autres genres énumérés sont Américains. On connaît, en Europe, 9 espèces du Miocène et 11 de l'époque oligocène.

Les **Insectivora** sont plus nombreux. Après un aperçu de leurs caractères ostéologiques et surtout de leur dentition, l'auteur discute la classification qu'ont donnée successivement de cet ordre Gill, Carus, Claus et en propose une nouvelle en 6 groupes supérieurs (*) et 17 familles. Sur ce chiffre, 1 groupe (*Adapisoricinœ*), et 4 familles (*Dimylidœ*, *Ictopsidœ*, *Parasoricidœ* et *Adapisoricidœ*) sont éteints. Les genres fossiles en Europe sont :

Erinaceidæ : *Erinaceus* (s-g. *Palœerinaceus* et *Tetracus*), et *Neurogymnurus*.

Dimylidæ : *Dimylus* et *Cordylodon*.

Macroscelidæ : *Parasorex*, *Plesiosorex*.

Soricidæ : *Sorex* (= *Amphisorex* = *Trimylus*) *Crocidura*, *Orthaspidotherium*, *Pleuraspidotherium*.

Talpidæ : *Amphidozotherium*, *Talpa* (= *Geotrypus*).

Myogalidæ : *Echinogale*.

Adapisoricidæ : *Adapisorex* et *Adapisoriculus*.

Plusieurs tableaux phylogénétiques indiquent les rapports de ces divers types.

Insectivores d'affinités douteuses. — Sous ce titre, l'auteur place le G. *Camptotherium* et quelques autres types mal définis ou incomplètement connus. — Un appendice est consacré aux Insectivores fossiles de l'Amérique du Nord.

Marsupialia — Les G. *Peratherium*, *Oxygomphius* et *Amphiperatherium*, se rattachant à la famille américaine des *Didelphidœ*, représentent seuls ce type en Europe.

Creodonta. — Après un coup-d'œil d'ensemble sur l'ostéologie et la dentition de ce groupe, l'auteur étudie les genres européens : *Hyœnodon* (= *Pterodon*, p., = *Toxotherium*, p.), *Pterodon*, *Pseudopterodon*, g. n., *Thereutherium*, *Oxyœna* : les autres genres sont américains. Viennent ensuite, comme provenant du Tertiaire d'Europe : *Palœonictis*, *Querçytherium*, *Proviverra*, *Cynohyœnodon*, *Galethylax* et *Arctocyon*. — Comme genres *incertæ sedis*, l'auteur place ici : *Thylacomorphus*, *Dasyurodon* (= *Apterodon*), et *Miolophus*.

Plusieurs espèces et genres nouveaux sont décrits dans ce mémoire (v. la Partie Systématique).

Cope a donné (*Amer. Nat.*, 1888, p. 163), un compte rendu critique du mémoire que nous venons d'analyser.

Scott et Osborn (2623) ont donné un aperçu préliminaire de leur étude des ossements fossiles recueillis par S. Garman, dans les « Mauvaises Terres » du Dakota et du Nebraska, pour le Musée de Cambridge, sous la direction du professeur Agassiz. Les principaux résultats sont les suivants :

(*) L'auteur donne aux noms de ces groupes la terminaison en — *inœ*, réservée d'ordinaire pour les *sous-familles*, ce qui peut être une source de confusion fâcheuse.

1. D'après la forme des pieds, *Dinictis* doit être placé dans les *Cryptoproctidœ*, et — 2. *Hoplophoneus* dans les *Nimravidœ*. — 3. Le pouce existe chez *Oreodon gracilis* comme chez *O. Culbertsoni*. — 4. Le crâne d'*Hypsiodus* est décrit pour la première fois. — 5. Trois nouvelles espèces du G. *Menodus* sont décrites. — 6. Un nouveau G. (*Metamynodon*, type *M. planifrons*, sp. n.) prend place parmi les *Hyracodontidœ*, ainsi que : — 7. Deux nouvelles espèces d'*Hyracodon*.

Cope, en rendant compte de ce travail (*The American Naturalist*, 1887, p. 925), considère *Metamynodon* comme voisin d'*Hyracodon*, bien que les auteurs en fassent une famille à part. Par contre *Cœnopus*, véritable forme ancestrale des Rhinocéros, doit former une famille à part (*Cœnopidœ*) avec deux G. *Cœnopus* et *Dihoplus*, famille voisine des *Lophiodontidœ*.

RÉSUMÉ SYSTÉMATIQUE

ESPÈCES NOUVELLES ET TRAVAUX RELATIFS AUX DIFFÉRENTS ORDRES, FAMILLES, ETC.

PRIMATES

Révision des *Quadrumana* d'Europe, avec indication des types appartenant à d'autres régions, notamment à l'Amérique (V. ci-dessus, Schlosser, 2605).

Aulaxinuus florentinus, Cocchi (1872), du val d'Arno, ne diffère pas de *Macacus* et se rapproche surtout de *M. priscus* du Sud de la France.

Troglodytes sivalensis, sp. n., *Simia* sp., *Semnopithecus palœindicus*, sp. n., *Macacus sivalensis*, sp. n., *Cynocephalus Falconeri*, sp. n. Lydekker, *Siwalik Mammalia*, Suppl. I, (1886), in *Mem. geol. Surv. India*, Ser. 10, vol. IV, part. I, p. 6, pl. I, f. 14. — *C. subhimalayanus*, Meyer (*Semnopithecus*), figuré comparativement. f. 3, Pliocène de l'Inde.

LÉMURIENS

Révision du groupe et des formes fossiles propres à l'Europe et à l'Amérique du Nord (V. ci-dessus Schlosser; 2605).

Necrolemur Zitteli, sp. n., Schlosser, *l. c.*, p. 47, pl. I, des Phosphorites du Quercy.

Sur le G. *Plesiadapis* Lemoine, (2477); révision du genre.

CHIROPTÈRES

Révision des formes fossiles (Schlosser, 2605).

Pseudorhinolophus, g. n., Schlosser, *l. c.* p. 61, type = *Rhinonolophus antiquus*, Filhol, des Phosphorites du Quercy ; — quatre autres espèces décrites et figurées sans dénominations spécifiques (même gisement); *Ps. Morloti* (= *Vespertilio Morloti*, Pictet), tertiaire de Suisse.

Vespertiliavus, g. n., Schlosser, *l. c.*, p. 70, type = *Vespertilio Brongniarti*, Filhol, des Phosphorites du Quercy. Quatre autres espèces décrites et figurées sans nom spécifique (même gisement).

Palæonycteris robustus, Pomel; au sujet de ce type, voyez ci-dessus (note de la page 687).

INSECTIVORES

Révision de cet ordre (Schlosser, 2605, voyez ci-dessus).

Schlosser propose la classification suivante (les groupes supérieurs nommés « *Superfamiliæ* » ont, à tort, la terminaison — *inæ* réservée d'ordinaire pour les *Subfamiliæ*) :

1. **Erinaceinæ** : *Gymnuridæ, Erinaceidæ,* * *Dimylidæ.*
2. **Centetinæ** : *Centetidæ, Oryzorictidæ, Geogalidæ, Potamogalidæ, Solenodontidæ.*
3. **Tupaiinæ**:* *Ictopsidæ, Tupaiidæ,* * *Parasoricidæ, Macroscelidæ.*
4. **Soricinæ** : *Soricidæ, Myogalidæ.*
5. **Talpinæ** : *Talpidæ, Chrysochloridæ.*
6. **Adapisoricinæ** : * *Adapisoricidæ.*

Le signe * indique que le groupe est exclusivement fossile.

Erinaceidæ

Cayluxotherium elegans, Filhol = *Neurogymnurus Cayluxi,* Filhol, fide Schlosser, *l. c.*, p. 102, pl. IV.

Neurogymnurus minor, sp. n., Filhol, *Ann. Soc. Sc. Phys. et Nat. de Toulouse* (1884).

Camphotherium elegans, sp. n., Filhol, *l. c.* (1884), =? probablement *Neurogymnurus,* fide Schlosser, *l. c.*, p. 140.

Soricidæ.

Sorex Neumayrianus, sp. n., (affinis *S. brevicaudus,* Schlosser, *l. c.*, p. 122, pl. II, Miocène infér. d'Europe.

S. (*Crocidura*) *Schlosseri* = *Trimylus Schlosseri*, Roger, *Pal. Mittl.*, 1885, p. 106, — Schlosser, *l. c.*, p. 123.

Amphisorex primævus, sp. n., Filhol, *l. c.*, (1884), Phosphorites du Quercy.

Orthospidotherium et *Pleurospidotherium* Lemoine (1884), appartiennent à cette famille, Schlosser, *l. c.*, p. 125.

Talpidæ.

Amphydozotherium, Filhol (aff. *Urotrichus*), appartient à cette famille.

Talpa Meyeri, sp. n., Schlosser, *l. c.*, p. 132, pl. III, IV, Miocène infér. d'Allemagne.

Protalpa cadurcensis, sp. n., Filhol, *l. c.* 1884, Phosphorites du Quercy.

CARNIVORES.

Créodontes.

Schlosser (2604) discute les rapports des *Creodonta* de Cope avec les autres Carnivores. — Ce travail ne nous est parvenu que tout récemment, bien que portant la date de 1886. — Cope a publié une réponse dont nous avons rendu compte (V. l'*Annuaire géologique*, t. III, 1887, p. 62), et qui nous dispense d'insister sur ce sujet. — Voyez aussi le travail plus récent de Schlosser (2605), p. 162 et suivantes (et ci-dessus l'analyse de ce dernier travail).

Scott (2622) a donné la description et la figure de plusieurs types de Créodontes nouveaux ou peu connus, qui sont :

Mesonyx obtusidens, *M. uintensis*, sp. n., des couches de Uinta (territoire de l'Ouest), *Didymictis altidens*, *Miacis bathygnathus*, sp. n., des couches de Bridger (Wyoming), *Protopsalis tigrinus*? (Cope) ou espèce voisine, *Hyænodon* (4 espèces des couches de White River), *H. crucians*, *H. horridus*, *H. cruentus*, *H. leptocephalus*. — Trois planches figurent une restauration du squelette de *Mesonyx obtusidens*, le crâne du même et celui de *Hyænodon cruentus* de face et de profil, le moule intérieur (encéphale) du crâne de ce dernier et les os des membres (carpe et tarse) de ces deux types. — L'auteur considère les *Créodontes* comme distincts à la fois des Insectivores et des Carnivores. — V. une analyse de ce mémoire par Cope (*Am. nat.*, 1887, p. 927).

Hyænodon brachyrhynchus, *Pterodon dasyuroïdes*, et *Oxyæna galliæ*, décrits sur de nouveaux débris provenant des Phosphorites du Quercy, *Filhol*, *l. c.* (1884).

Hyænodon Filholi sp. n., Schlosser, l. c., p. 189, = *H. vulpinus*, p. Filhol.

Pseudopterodon ganodus, g. et sp. n., Schlosser, *l. c.*, p. 199 et 201, pl. V, Phosphorites du Quercy.

Dasyurodon Flonheimensis, g. et sp. n., Andreæ (2207), Oligocène moyen de Flonheim. D'après Schlosser (*l. c.*, p. 123), ce genre est voisin de *Pterodon*, et synonyme de *Apterodon Gaudryi* Fischer (1880) qui a la priorité.

Myolophus planiceps, Owen (1863), du London Clay, se rapproche des Arctocyonidæ.

Cladosictis patagonica, *Hathliacynus lustratus*, *Agustylus cynoïdes*, *Borhyœna tuberata*, *Anatherium defossus*, *Acrocyon sectorius*, *Acyon tricuspidatus*, *Sipalocyon gracilis*, genres et espèces nouvelles de Créodontes (familles indéterminées) Ameghino (2212).

Carnivores.

Cope, *The Mechanical Origin of the sectorial teeth of the Carnivora* (Proc. Amer. Ass. for the Advanc. of Science, XXXVI, 1887). — L'auteur montre, dans ce mémoire, comment s'est développée la *Carnassière* des Carnivores. Les premiers Mammifères avaient de longues mâchoires à dents coniques, nombreuses, peu différenciées comme celles des reptiles : des animaux ainsi armés pouvaient mordre mais non déchirer. Les Chiens à mâchoire allongée (les Boules-dogues exceptés) présentent encore ce genre d'infériorité quand on les compare aux Chats à face courte, dont les canines sont beaucoup plus à craindre que celles des Chiens. Il s'en suit que les seules molaires qui pouvaient servir utilement à déchirer (la 4e en haut et la 5e en bas) se sont spécialisées peu à peu en carnassières, tandis que les molaires postérieures, restées d'abord tuberculeuses, comme chez les chiens, se sont ensuite atrophiées, comme chez les Hyènes et les Chats. La réduction dans le nombre des molaires coïncidant avec l'accroissement des canines, a commencé

dès l'époque Jurassique, comme on le voit dans le *Triconodon* (Owen) et le *Paurodon* (Marsh), dont les canines sont déjà grandes et les molaires peu nombreuses. Le même fait de réduction des molaires, à mesure que les incisives augmentent de taille, s'observe également chez les Rongeurs et les Proboscidiens.

Ursus arctos. Sa présence, à l'état fossile, dans le Nord-Ouest de l'Afrique, Langkavel, *Zool. Garten*, 25, 1886, p. 83.

Ursus spelœus. Race de petite taille trouvée dans la grotte de Gargas (France sud), Gaudry (2374).

Ursus etruscus. Sa présence dans le Pliocène du Sud de la France, Depéret, *C. R. Ac. Sc.*, 103 (1886), p. 1208.

Amphicyon major Var. *pyrenaïcus*, Var. n., Depéret et Rérolle *Bull. Soc. Géol.* 1886, p. 488, Miocène sup. de la Cerdagne (France méridionale).

Canis? acutus, sp. n., Ameghino (2211), Miocène supér. de Monte-Hermoso (République Argentine).

Ictitherium sp. Depéret et Rérolle, *l. c.*, (1886), Miocène sup. de Cerdagne.

Lutra vulgaris, dans le Forest-bed pré-glaciaire d'Angleterre, Newton (2533).

Mustela Filholi, sp. n., Depéret (2314), Miocène moyen de la Grive-Saint-Alban (Isère).

Mustela argilla, sp. n., Gregorio, *Atti Soc. Tosc.*, 1886, VIII, p. 217, Post-pliocène de Monte-Pellegrino.

Machairodus catacopis, sp. n., Cope, *Am. nat.*. 1887, p. 1019.

Roger (l. c., 2591) donne la synonymie et les noms de plusieurs espèces nouvelles d'*Amphicyon*, *Pseudamphicyon*, *Dinocyon*, *Cephalogale*, *Potamotherium*, etc., d'après la *deuxième partie* (encore inédite) du Mémoire de Schlosser sur les Mammifères fossiles d'Europe.

Rongeurs.

Sciurus spermophilinus, *Myoxus niteloïdes*, *Cricetodon Rhodanicum*; *Lagodus Fontannesi*, espèces nouvelles, Depéret (2314), décrites et figurées (2313), du Miocène moyen du bassin du Rhône (France sud).

Plesiospermophilus angustidens, sp. n., Filhol, *Bull. Soc. Phil.*, 1886, p. 62; et *Ann. Soc. Sc. Toulouse*, 1884.

Sciurus dubius, *Pseudosciurus minor*, *Sciurodon cadurcense*, *Sciuroïdes Quercyi*, *Sc. intermedius*, *Myoxus primœvus*, *M. Wetzleri*, *Sciuromys Cayluxi*, *Cricetodon Cadurcensis*, *C. spectabilis*, *C. murinus*, *C. incertus*, *Eomys Cayluxi*, *Theridomys gregarius*, *Th. speciosus*, *Th. rotundidens*, *Th. parvulus*, *Trechomys insignis*, *T. intermedius*, *T. pusillus*, *Protechimys gracilis*, *P. major*. *Nesokerodon minor*, *N. quercyi*, etc., espèces nouvelles Schlosser, *Palœontographica*, XXXI, 1884 (omises dans l'Annuaire précédent), de l'Oligocène du Sud de la France. — La présence dans ce pays, à l'époque tertiaire, de types appartenant à la famille des *Caviidæ*, aujourd'hui confinée dans l'Amérique méridionale

(*Nesokerodon*, g. n., Schlosser = *Issiodoromys minor*, Filhol), est à noter.

Pellegrinia panorensis, g. et sp. n., de Gregorio (*Atti Soc. Tosc.*, 1886, pl. 5-8), classé dans les *Octodontidæ*, Post-pliocène de Sicile.

Mus piletus, sp. n., de Gregorio (*l. c.*,) même gisement.

Hydrochœrus robustus, sp. n., Leidy, *P. Ac. Phil.*, 1886, Pliocène du Nicaragua.

Acaremys (3 sp.), *Sciamys* (2 sp.), *Steiromys* (2 sp.), *Adelphomys* (1 sp.), *Stiohomys* (2 sp.), *Spaniomys* (2 sp.), *Neorcomys* (3 sp.), *Scleromys* (1 sp.), *Prologostomus* (4 sp.), *Pliolagostomus* (1 sp.), *Perimys* (2 sp.), *Sphiggomys* (1 sp.), *Scotœumys* (1 sp.), *Sphæramys* (1 sp.), *Sphodromys* (1 sp.), *Eocardia* (3 sp.) *Schistomys* (1 sp.), *Phanomys* (1 sp.), et *Hadymys* (1 sp.), genres et espèces nouvelles, Ameghino (2212). Eocène de Patagonie (pour le détail des espèces V. ci-dessus l'analyse de ce mémoire.)

Hystrix crassidens, n. sp., Lydekk., *Pal. Ind.*. IV, cavernes de Karnul (Inde).

Atherura karnuliensis, n. sp. Lydekk., *l. c.*, même gisement.

Hystrix Wiedemanni, n. sp., Roger, *Ber. Ved. Augsburg*, 28 (1886), p. 93 (= *H. suevica*. Schlosser), Miocène d'Allemagne.

Megamys (1) *Phtoramys* (1) *Pithanotomys* (1), *Cavia* (1), *Phugatherium* (1), *Tribodon* (1), genres ou espèces nouvelles, Ameghino (2211), du Miocène inférieur de Monte-Hermoso (République Argentine). — (Pour le détail des espèces, V. ci-dessus, l'Analyse de ce mémoire).

G. *Arctomys* : sur les Marmottes de l'époque quaternaire, v. Nehring (2524) Schæff (2602), *A. marmotta*, et *A. bobac*, et Trabucco (2670).

PENTADACTYLA (*Ameghino*).

Ameghino (2213) a donné une monographie du groupe des **Toxodontes**. — Après un aperçu historique, l'auteur discute les affinités des genres *Toxodon*, *Nesodon* et *Typotherium* avec les Edentés, les Proboscidiens, les Périssodactyles et les Rongeurs, et arrive à cette conclusion qu'il est nécessaire d'en faire un Ordre à part; la réunion dans cet ordre de types Onguiculés et Ongulés n'a pas lieu de surprendre, puisque nous voyons, dans la faune actuelle, le Daman (*Hyrax*) classé parmi les Ongulés et le Cabiai (*Hydrochœrus*) placé parmi les Rongeurs onguiculés, bien qu'il soit un véritable Ongulé. — Le groupe des Toxodontes est jusqu'à ce jour exclusivement Sud-Américain. L'auteur classe les genres et les espèces de la façon suivante :

TOXODONTIA.

Toxodontidæ. — *Toxodon* (11 espèces), *Toxodontherium* (1 esp.). *Haplodontherium* (2 esp.), *Dilobodon* (2 esp.), *Trigodon* (1 esp.).

Typotheridæ. — *Typotherium* (5 esp.), *Protypotherium* (1 esp.), *Xotodon* (1 esp.), *Stenotephanos* (1 esp.), *Tomodus* (1 esp.), *Pachyrucos* (3 esp.).

Nesodontidæ. — *Nesodon* (4 esp.), *Colpodon* (1 esp.), *Protoxodon* (1 esp).

Interatheridæ. — *Interatherium* (1 esp.), *Toxodontophanus* (1 esp.).

Tembotheridæ. — *Tembotherium* (1 esp.), *Eocardia* (1 esp.), ce dernier genre classé ultérieurement parmi les Rongeurs (V. 2212).

Tous les genres sont caractérisés et les espèces décrites; leur horizon géologique et leur synonymie sont donnés avec soin. Le pied du *Toxodon platensis* est figuré dans le texte.

Les genres et espèces dont les noms suivent sont décrits ici pour la première fois :

Toxodon ensenadensis, sp. n., Pliocène (pampéen inf.) de la Plata. *T. proto-Burmeisteri*, sp. n., Oligocène de Parana, *T. bilobidens*, sp. n., Pliocène supér. de la province de Buenos-Aires; *Xotodon foricurvatus*, g. et sp. n., Oligocène de Parana, *Pachyrucos bonœriensis*, sp. n., Pliocène inf. de Buenos-Aires, *Protoxodon patagonensis*, g. n., Eocène du Rio-Santa-Cruz (Patagonie); *Eocardia montana*, g. et sp. n., même gisement (ce genre est rapporté ultérieurement aux Rongeurs, et à la famille des *Caviidæ*). Ajoutez les genres décrits dans le Mémoire N° 2212. *Typotherium insigne*, *T. mœandrum*, *T. exiguum* et *Pachyrucos typicus*, espèces nouvelles, Ameghino (2211), sont décrites à nouveau dans le mémoire précédent.

Toxodon Burmeisteri, Leidy, *P. Ac. Phil.*, 1886, Pliocène du Nicaragua.

Pachyrucos (1), *Hegethotherium* (2), *Stenotephanos* (1), *Lithops* (1), *Interatherium* (2), *Protypotherium* (3), *Protoxodon* (3), *Adelphoterium* (1), *Acrotherium* (1), *Gronotherium* (1), *Adinotherium* (5), *Phobereotherium* (1), *Atrypotherium* (1), *Scopotherium* (1), *Rhadinotherium* (1), *Astrapotherium* (1), ce dernier type de la famille nouvelle des Astrapotheridæ, genres nouveaux ou espèces nouvelles, Ameghino (2212), sont à ajouter à la *Monographie des Toxodontes* dont nous avons rendu compte ci-dessus. (Pour le détail des espèces, V. l'analyse de ce mémoire 2212).

ONGULÉS. PROBOSCIDIENS.

Lydekker (2488). Ce volume est entièrement consacré à l'énumération ou à la description des ossements de Proboscidiens fossiles, (G. *Dinotherium*, *Mastodon*, *Elephas*), conservés dans le Musée Britannique.

Geinitz (2382) décrit la dentition de lait du Mammouth (*Elephas primigenius*) ; — Kinkelin (2454), celle de très jeunes sujets de la même espèce, en les comparant à l'*E. africanus* de même âge.

Mastodon (*Trilophodon*) *floridanus*, n. sp., Leidy, *Proc. Ac. Phil.* 1886, p. 11, Pliocène de la Floride.

ARTIODACTYLES.

Palæomeryx. Révision de ce genre par Schlosser (2604). L'auteur énumère d'après H. Van Meyer les espèces suivantes dont il discute les affinités : *P. Scheuchzeri, minor, pygmœus, medius minimus* (du Miocène inférieur). *P. medius* comprend deux types confondus sous ce nom : le plus petit = *Amphitragulus gracilis*; le plus grand = *A. Pomeli*. — *P. pygmœus* d'Allemagne ne paraît pas se trouver en France. — *Amph. Boulangeri* se retrouve près d'Ulm. — Sous le nom de *P. minor* plusieurs formes ont été confondues; elles correspondent aux espèces suivantes : *Amph. lemanensis, elegans* et *Dremotherium Feignouxi*. — *P. Scheuchzeri* de Weisenau, semble identique à *A. elegans*.

Dans le Miocène supérieur, on trouve, d'après Meyer : *Pal. eminens, Bojani, Kaupi, Scheuchzeri, minor, pygmœus* et *medius*. Schlosser considère les 3 premières comme bien caractérisées. Sous le nom de P. *Scheuchzeri*, Meyer confond *Dicrocerus elegans* et *Palæomeryx furcatus*. — *Pal. minor* est identique à ce dernier et à *A. elegans*. — *P. medius* = *P. pygmœus*. Meyer confond sous ce dernier nom 3 espèces : le vrai *P. pygmœus*, *Dicrocerus minimus* (Toula) et *Orygotherium Escheri*.

Roger a décrit les bois de *Micromeryx Flourensianus*, qui probablement ne diffère pas du *Cœnotherium medium*. (Pour la synonymie très embrouillée de ces petits ruminants fossiles, V. Roger (2591) p. 66 et suiv).

Schlosser termine en faisant quelques remarques critiques au sujet de la partie II du *Catalogue* de Lydekker consacré aux Ruminants fossiles du Musée Britannique (*Pœbrotheridœ, Tragulidœ, Dichodontidœ*, etc).

Eoauchenia primitiva, g. et sp. n., Ameghino (2211), Miocène supér. de la Plata.

Auchenia major, minor, et *minimus*, sp. n. Leidy, *Proc. Acad. Phil.*, 1886, p. 11, Pliocène de Floride.

Euryodon maximus, g. et sp. n., Leidy (*l. c.*), p. 37, même gisement.

Protomeryx suevicus, g. et sp. n., *Cryptomeryx, g. n.* (type = *Lophiomeryx Gaudryi*, Filhol), *C. major*, sp. n., *Phaneromeryx*, g. n., (type = *Xiphodon gelyense*, Gervais), *Haplomeryx Zitteli* g. et sp. n., Schlosser, *Beitrage zur Kenntniss*, etc. *der Hufthiere in morph. Jahrb.*, XII (1886), p. 1-136, pl. I à VI.

Bachytherium insigne, Filhol, *Bull. Soc. Phil.* 1886, p. 81, genre de la fam. des *Tragulidæ*, description de ses dents, Phosphorites du Quercy.

Merycopotamus dissimilis, M. nanus et *M. pusillus*, sp. n., Lydekk. *Suppl.*, l. c., Pliocène des Siwaliks.

Spaniotherium speciosum, sp. n., *Xiphodon magnum*, sp. n., *Oxacron minimus*, g. et sp. n., *Plesiadacrytherium elegans*, g. et

sp. n., *Adrotherium depressum* g. et sp. n., Filhol, *Ann. Soc. Sc. Toulouse*, 1884, Phosphorites du Quercy.

Sus karnuliensis, sp. n., Lydekk., *Pal. Ind.* IV, Cavernes de Karnul (Inde).

Doliocherus quercyi, Filhol (*l. c.*), description du crâne et des dents.

Tetraselenodon Kowaleskii, g. et sp. n., Schlosser (*Morph. Jahrb.*, 1886), des *Anoplotheridæ*, Eocène de France.

Ithygrammodon cameloïdes, g. et sp. n., Scott et Osborn (*Am. Nat.* 1886, p. 614). Eocène du Wyoming.

Oreas? latidens, Strepticeros Falconeri, Boselaphus sp., Palæoryx sp., Hippotragus sivalensis, Gazella porrecticornis, Cobus palæindicus, C. patulicornis, Alcelaphus palæindicus, novæ species Lydekker, *Suppl., l. c.*, Pliocène des Monts Siwaliks.

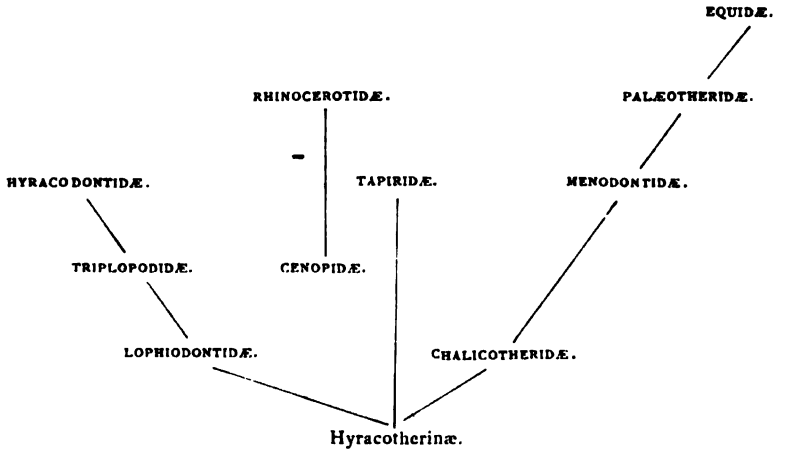
Protragocerus Chantrei, g. et sp. n., Depéret (2314 et 2313), Miocène de la Grive-Saint-Alban (Isère).

Tetraceros Daviesi, sp. n., Lydekker (*Pal. Ind.*, 1886), Pliocène des Monts Siwaliks, et Caverne de Karnul. (Inde).

Bison alticornis, sp. n., Marsh (2506), fig. 1, 2, Pliocène des Montagnes Rocheuses.

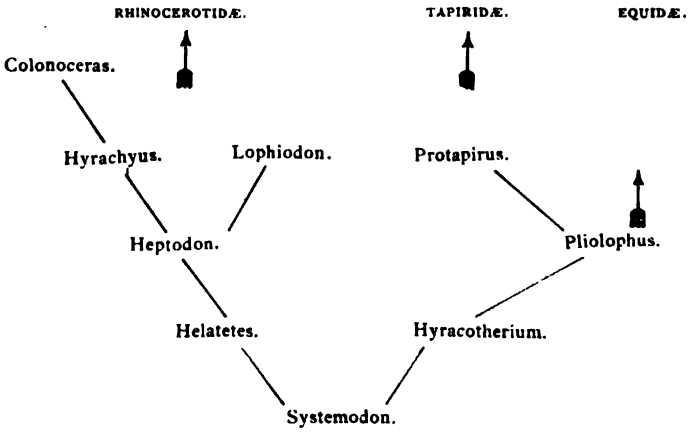
PÉRISSODACTYLES.

Cope (*The Amer. Nat.*, 1887-88, p. 985 et suiv.) a donné une révision monographique des types fossiles appartenant à cet ordre, qui forme avec les *Artiodactyles* le groupe supérieur des *Diplarthra*. — Parmi les types primitifs les plus instructifs, au point de vue de l'évolution des Périssodactyles, il faut citer l'*Heptodon singularis* des couches éocènes de Wasatch, au Nouveau-Mexique, qui appartient à la sous-famille des *Hyracotherinæ*. L'arbre généalogique de l'ordre entier peut être indiqué par le schema suivant :



Les *Hyracotherinæ* ne sont qu'une sous-famille des *Lophiodontidæ*. Ceux-ci comprennent les genres suivants :

Lophiodontidæ. Hyracotherinæ : *Systemodon*, *Hyracotherium*, *Pliolophus*. — Protapirinæ : *Isectolophus* (Scott et Osb.), *Protapirus*, Filhol. — Lophiodontinæ : *Helatetes*, *Heptodon*, *Hyrachyus*, *Lophiodon*, *Dilophodon*, *Colonoceras*. — Le G. *Systemodon* du Wasatch (Suessonien) du Nouveau-Mexique est le type le plus inférieur et l'un des plus anciens de la famille. La succession et les rapports phylogénétiques des divers genres sont indiqués dans le schema suivant :

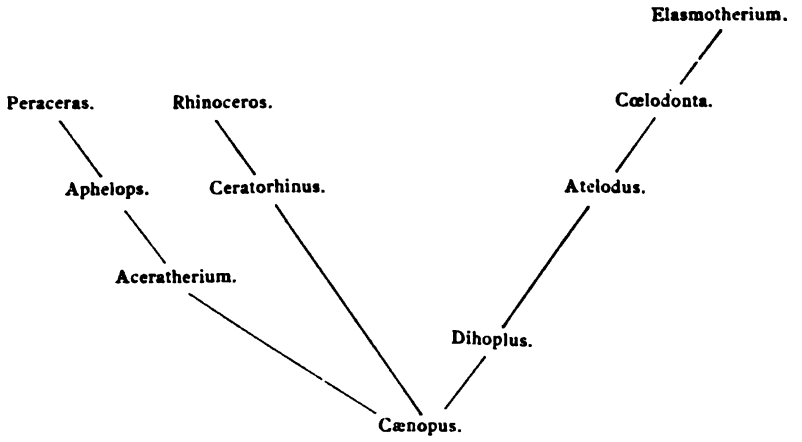


La fam. des **Triplopodidæ** ne comprend que le G. *Triplopus* avec 2 espèces de l'Eocène de Bridger. *Prothyracodon* (Scott et Osborn) appartient peut-être à la même famille.

Les **Cœnopidæ** ont 2 genres (*Cœnopus* et *Dihoplus*), ce dernier a pour type *D. Schleiermacheri* (Brandt) d'Europe, qui diffère du genre américain par la présence d'une corne frontale, indiquant le passage aux Rhinoceros modernes.

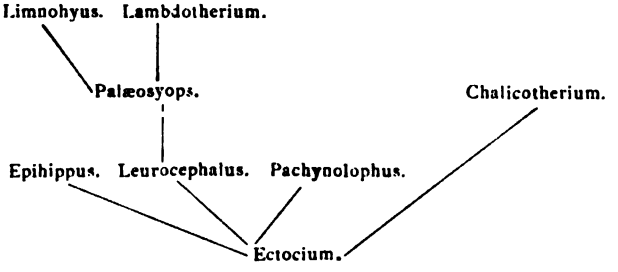
Les **Hyracodontidæ**, ont 3 genres (*Amynodon*, *Metamynodon* et *Hyracodon*), tous sans cornes, et propres à l'Amérique du Nord. *Desmototherium* (Scott) ne diffère probablement pas d'*Amynodon*, qui est le type primitif progéniteur des deux autres genres.

Les **Rhinocerotidæ** commencent à se montrer dans le Miocène d'Europe, et comprennent les G. *Acerotherium*, *Aphelops*, *Peraceras*, *Diceratherium*, *Ceratorhinus*, *Atelodus*, *Rhinoceros*, *Cœlodonta* et *Elasmotherium*. dont l'arbre phylogénétique peut être figuré ainsi :

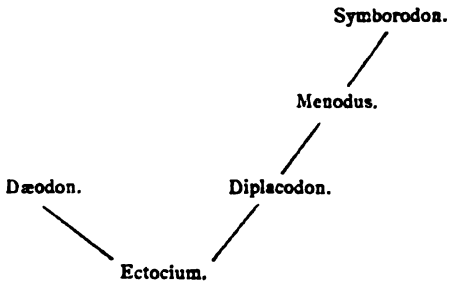


Les **Tapiridæ** descendent du *Prototapirus* (type des *Hyracotherinæ*), ou de quelque forme voisine encore inconnue. Ils comprennent 3 genres (*Tapiravus* (Miocène), *Tapirus* et *Elasmognathus*), ces deux derniers encore vivants, et dont le premier date du Miocène supérieur en Europe (Eppelsheim).

Les **Chalicotheridæ** sont nombreux (de l'Eocène au Miocène) : *Ectocium*, *Epihippus*, *Leurocephalus*, *Palæosyops*, *Limnohyus*, *Lambdotherium*, *Nestoritherium*, *Pachynolophus* et *Chalicotherium*. Leur phylogénie est la suivante :



Les **Menodontidæ**, exclusivement américains, comprennent 4 genres : *Diplacodon*, *Dœodon*, *Menodus* et *Symborodon*. Ces 2 derniers comprennent de nombreuses espèces remarquables par leur grande taille et faciles à distinguer par la forme de leurs cornes. Leur phylogénie est ainsi indiquée :



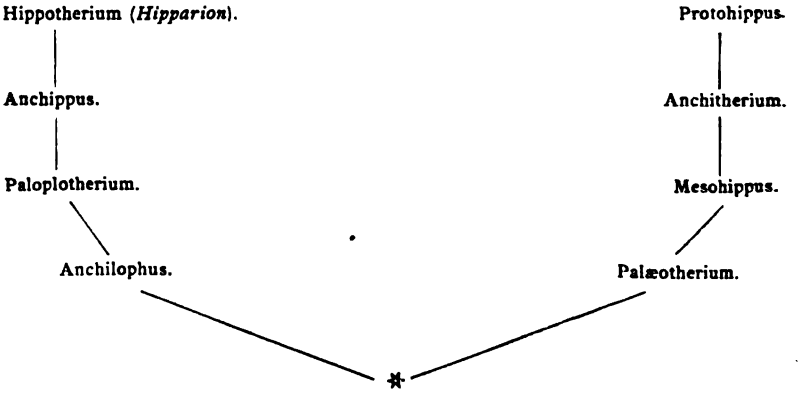
L'auteur suppose que le *Brachydiastematherium* de Transylvanie pourrait appartenir à cette famille.

Les **Palæotheridæ** se subdivisent en deux sous-familles :

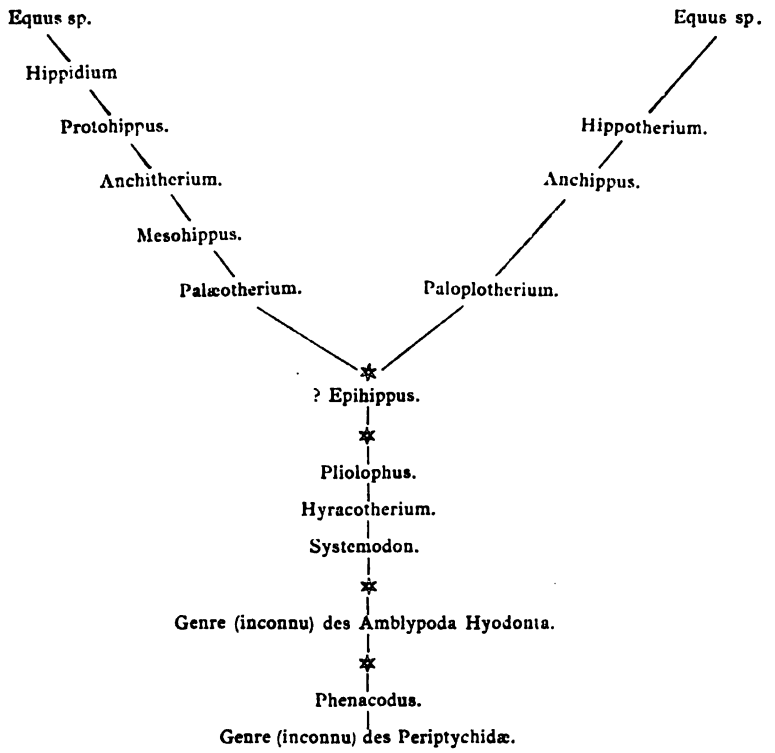
1. Palæotherinæ : *Anchilophus*, *Paloplotherium*, *Anchippus*, *Palæotherium*, *Mesohippus* et *Anchitherium*.

2. Hippotherinæ : *Hippotherium* et *Protohippus*.

Cinq de ces genres sont Européens et cinq Américains; les plus anciens (Eocènes) sont d'Europe, et leurs relations phylogénétiques peuvent s'exprimer ainsi :



Les **Equidæ**, enfin, n'ont que deux genres : *Hippidium* et *Equus*. Le premier, qui est éteint, n'est connu que dans le Miocène supér. et le Pliocène des deux Amériques. Le second, encore vivant, date du Pliocène. Le schema suivant résume la phylogénie complète du Cheval :



Cet important mémoire (*) est illustré de 44 figures intercalées dans le texte, ou tirées à part, qui font connaître de la façon la plus complète les principaux types que nous venons d'énumérer, et donnent une idée très nette de l'évolution des Ongulés à doigts impairs, depuis le début de la période tertiaire jusqu'à l'époque actuelle.

Hyracotherium Quercyi, sp. n., Filhol *l. c.*, 1886), Phosphorites du Quercy. — Scott (Science, VII, p. 12), décrit l'évolution des incisives chez les ancêtres du cheval, spécialement sur l'*Hyracotherium* (*Orohippus*) et l'*Anchitherium*.

Chalicotherium baltavarense, Petho (indiqué par erreur dans les *Anoplotheridæ*, ANNUAIRE précédent, p. 75), appartient aux *Chalicotheridæ* (*Périssodactyles*).

Les espèces nouvelles suivantes appartiennent aux **Menodontidæ** (Cope), désignés par Marsh sous le nom de **Brontotheridæ** :

(*) Comparez le travail dont nous venons de rendre compte à celui publié précédemment par Cope sur le même sujet. (*Proc. Am. Phil. Soc.*, 1881, p. 377), et dont nous avons rendu compte dans la *Revue Scientifique* t. 28, juillet 1881, p. 151.

Brontops robustus, g. et sp. n., Marsh (2506), Miocène infér. de White-River, Nebraska.

Br. dispar, sp. n., Marsh (*l. c.*). fig. 5, 6, 7, 8, Miocène des *Brontotherium-beds* du Dakota.

Menops varians, g. et sp. n., Marsh (*l. c.*), fig. 9 et 10, même gisement (= *Symborodon trigonoceros*, Cope, *l. c.*)

Titanops curtus, g. et sp. n., Marsh (*l. c.*), type de très grande taille, fig. 11, Miocène inf. du Colorado (= *Menodus platyceras*, Scott et Osborn, *fide* Cope *l. c.*)

Tit. elatus, sp. n.. Marsh (*l. c.*), f. 12, Miocène du Dakota.

Allops serotinus, g. et sp. n., Marsh (*l. c.*), Miocène des *Brontotherium-beds* du Dakota.

(Voyez, au sujet de ces diverses espèces, Cope, *The American Naturalist*, 1887, p. 926, où se trouvent les indications synonymiques reproduites ci-dessus).

Rhinoceros Karnuliensis, sp. n., Lydekker (*Record Geol. Surv. Ind.*, XIX, part. 2 (1886); *Cat. Brit. Mus.*, III, p. 183, *Pal. Indica* ser. 10, IV, pl. X), cavernes de Madras (Inde).

Aceratherium acutum, sp. n., Marsh (2506), f. 3, 4, Pliocène du Kansas (= *Aphelops fossiger*, fide Cope, *Am. Nat.*, 1887, p. 926).

Elasmotherium. Sur les affinités de ce type (Gaudry, 2375).

Macrauchenia antiqua, sp. n., Ameghino (2211) Miocène sup. de La Plata.

Theosodon Lydekkeri, g. et sp. n., Ameghino (2212), Eocène du Rio Santa-Cruz, Patagonie Australe.

Equidæ. — Sur la robe primitive du Cheval, Piette (2567). — L'auteur décrit des dessins et statuettes de Chevaux de l'époque quaternaire présentant nettement des *zébrures*, et pense que le pelage *pommelé* des chevaux domestiques actuels est le dernier reste de ces zébrures. (Plusieurs *hybrides* de Cheval et de Daw [*Equus Burchelli*] ou d'Ane et de Daw, vivant au Jardin d'Acclimatation à Paris, notamment *Neptune* [Bardot mâle], et *Fatma* [mule femelle], présentent des rayures ou zébrures tout à fait semblables à celles des chevaux quaternaires. — *Note du Dr Trouessart*).

Equus fossilis persicus, Var. n., Wilckens, *Anz. Ak. Wiss. Wien*, IV, 1887.

Protherotheridæ (fam. nov.) : — *Proterotherium*, g. n., (type = *Anchitherium australe*), *Pr. cavum*, sp. n., *Thoatherium minusculum*, g. et sp. n., *Diadiphorus velox*, g. et sp. n., *D. majusculus*, sp. n., *Licaphrium Floweri*, g. et sp. n., *L. parvulum*, sp. n. Ameghino (2212), Eocène du Rio Santa-Cruz.

Incertæ sedis : — *Planodus ursinus*, *Adelotherium scabrosum*, *Adrastotherium dimotum*, tous trois g. et sp. n., Ameghino (2212) Eocène du Rio Santa-Cruz.

AMBLYPODES.

Elachoceras parvum, g. et sp. n. Scott (*Am. Journ.* 31, 1886, p. 303). Eocène inf. du Wyoming.

Uintatherium alticeps, sp. n., Scott (*l. c.*), même gisement.

ÉDENTÉS.

Scelidotherium Bravardi, sp. n., et *S. chiliense*, sp. n., Lydekker (2490), Tertiaire de La Plata et du Chili, (v. aussi, Burmeister, 2269, 2270, et Fischer, 2351).

Plohophorus figuratus, g. et sp. n., *Dœdicurus antiquus*, sp. n., *Prœuphractus recens*, sp. n., *Macrœuphractus retusus*, g. et sp. n., Ameghino (2211), du Miocène supér. de La Plata.

Nombreux Edentés nouveaux du gisement éocène du Rio Santa-Cruz : *Schismotherium* (1), *Eucholœops* (3), *Hapalops* (1), *Trematherium* (1), *Nematherium* (2), *Planops* (1), *Xyophorus* (2), *Eutelops* (1), *Scotœops* (1), *Phorusrhacos* (1), *Prepalœhoplophorus* (2), *Chlamydotherium* (1), *Peltephilus* (2), *Stegotherium* (1), *Eutatus* (4), *Euphractus* (3), genres ou espèces nouvelles, Ameghino, 2212 (pour le détail des espèces nouvelles, v. ci-dessus l'analyse de ce Mémoire).

SIRÉNIENS.

Manatherium Delheidi, sp. n., Hartlaub (*Zool. Jahrb.*, 1886, p. 369), Oligocène de Belgique.

Desmostylus hesperus, g. et sp. n., Marsh (*Am. Journ. of Sc.*, 1887, p. 94, f. 1-3), du Tertiaire d'Alameda (Californie), voisin de *Metaxytherium* et d'*Halicore* vivant.

Prohalicore Dubaleni, sp. n., Flot (2353), du Tertiaire de France. — La note du même auteur, signalée dans l'Annuaire précédent, est relative à l'*Halitherium Schinzi*.

Rhyzoprion bariensis (Jourdan). — Note sur cette espèce, Lortet (2487), avec 2 pl.

Observations sur les Siréniens fossiles, Zigno (2747).

G. *Halianassa*. Présence d'un Sirénien, dont le moule interne de la boîte osseuse a été conservé, dans le grès coquillier de Wurenlos (Suisse) et remarques sur le G. *Halianassa* (Meyer), Studer (2659).

CÉTACÉS.

Chonezíphius planirostris. Sa présence dans le Pliocène d'Italie à Fangonera, près Sienne, Capellini (2274). — Delphinorhynques fossiles de Sassari, Capellini (2275).

Steno Bellardi, *Tursiops miocœnus*, *Schizodelphis compressus*, *Champsodelphis italicus*, *C. denticulatus*, *C. cristatus*, *Berardiopsis pliocœnus*, *Ziphioïdes triangulus*, *Z. obliquus*, *Priscophyseter typus*, *Physotherium Solterii*, *Hoplocetus minor*, etc., espèces et genres nouveaux, du Pliocène d'Italie, Portis, *Mem. Acc. Torino* (2e sér.), t. XXXVII, 1886, p. 247, et 9 pl.

Cétacés du Crag de Suffolk, Lydekker (2493), caractérisés pour la plupart d'après la caisse tympanique. Cette liste comprend : *Balœna* (4), *Megaptera* (3), *Balœnoptera* (4), *Cetotherium* (4), *Herpetocetus*, (1), *Eucetus* (1), *Homocetus* (1), *Balœnodon* (1), *Physodon*

(2), *Hoplocetus* (3), *Hyperoodon* (2), *Choneziphius* (3), *Mesoplodon* (7), *Squalodon* (1), *Orca* (1), *Globicephalus* (1), Delphinoïde de G. indéterminé . Les os tympaniques des principales espèces sont figurés sur la pl. II. — A la suite, remarque de Newton sur le travail précédent et réplique de l'auteur.

Cetotherium Rathkei. Description d'ossements fossiles de cette espèce provenant du Caucase, Van Beneden, *Bull. Ac. Belg.*, 1886.

G. *Amphicetus*, *Heterocetus*, *Mesocetus*, *Idiocetus*, et *Isocetus*, Monographie de ces genres de la famille des *Balænidæ*, Van Beneden (2226 *bis*), avec Atlas de 75 pl. in-fol.

Art. *Baleines* (*fossiles*), Trouessart (2673), résumé de nos connaissances sur les *Balænidæ* fossiles.

DIDELPHES (ET AMPHITÈRES).

Osborn (2546), révision des Mammifères mésozoïques (v. ci-dessus l'analyse de ce mémoire).

Schlosser (2605), révision des Didelphes d'Europe (v. ci-dessus).

Ameghino (2212), Mammifères, probablement Didelphes, et se rattachant à la famille des **Plagiaulacidæ**, signalés pour la première fois dans l'Eocène de la Patagonie australe. Genres *Abderites Acdestis*, *Palæothentes* (6 esp.), espèces et genres nouveaux; — *Microbiotherium*, 2 sp. et *Stilotherium*, de la nouvelle famille des **Microbiotheridæ**, esp. et genres nouveaux (v. ci-dessus, l'analyse de ce mémoire).

Nouveaux Mammifères jurassiques, Marsh (2505), décrits dans l'ordre suivant :

Plagiaulacidæ. *Allodon fortis*, sp. n.. *Ctenacodon potens*, sp. n., des *Atlantosaurus-beds* du Wyoming.

Dryolestidæ. *Asthenodon segnis*, g. et sp. n., *Laodon venustus*, g. et sp. n., même gisement.

Diplocynodontidæ. *Enneodon crassus*, g. et sp. n., *E. affinis*, sp. n., même gisement.

Spalacotheridæ. *Menacodon rarus*, g. et sp. n.

Tricodontidæ. *Priacodon* g. n., pour *Tinodon ferox*, même gisement.

Paurodontidæ. *Paurodon valens*, g. et sp. n.

En résumé, l'auteur donne une liste de 25 espèces, la plupart nouvelles, provenant des couches jurassiques du Wyoming, et réparties dans les G. *Allodon* (2 sp.), *Ctenacodon* (3), *Dryolestes* (5), *Stylacodon* (2), *Asthenodon* (1), *Laodon* (1), *Menacodon* (1), *Diplocynodon* (1), *Docodon* (1, *D. striatus*), *Enneodon* (2), *Tinodon* (3), *Triconodon* (1), *Priacodon* (1). Les espèces nouvelles sont figurées sur les planches VII à X. Ce mémoire se termine par des considérations générales sur les affinités des Mammifères jurassiques.

Neoplagiaulax molestus, sp. n., Cope (*Am. Nat.*, 1886, p. 451), des couches éocènes de Puerco, Nouveau Mexique.

Sur le genre *Chirox* Cope 1883, (*Am. Nat.*, 1887, p. 566), avec fig. dans le texte, de la mâchoire supérieure de *Chirox plicatus*. — Ce genre est allié aux *Polymastodontidæ* (type : *Polymastodon*), mais en diffère par la présence de prémolaires supérieures. Il y a lieu d'en faire le type d'une nouvelle famille (CHIROGIDÆ, Cope), qui relie les *Polymastodontidæ* aux *Plagiaulacidæ*. — Ce type nouveau confirme le caractère mésozoïque de la faune de Puerco (Nouveau Mexique).

ORNITHODELPHES (*Monotrèmes*).

Echidna Ramsayi, Description des ossements fossiles de ce type (Part. II), Owen (2549).

OISEAUX

PAR LE Dr E. TROUESSART.

De même que l'année précédente, très peu de mémoires, publiés depuis cette époque, s'occupent des Oiseaux fossiles. Nous mentionnerons les suivants :

Depéret (2313, 2314) signale les espèces suivantes dans le gisement miocène de la Grive-Saint-Alban (Isère) :

Phasianus altus (A. M.-Edw.), de Sansan,
Ph. medius? (ou sp. de même taille),
Palæortyx Edwardsi, sp. n.,
Picus Gaudryi,
Rapaces indéterminés.

Meyer (2522) décrit des plumes d'Oiseaux renfermées dans l'ambre de la Baltique.

Moseley (*Proc. Am. Ass.*, 1884, p. 782) décrit la structure et l'arrangement des plumes du Dronte (*Didus ineptus*).

Newton (2533) a découvert dans le *Forest-bed* du Norfolk les Oiseaux suivants qui y sont signalés pour la première fois :

Bubo maximus (tarso-métatarsien, fig. 3-5).
Spatula clypeata (coracoïde, f. 6-7).
Phalacrocorax carbo (coracoïde, f. 8).

Rivière (2589) donne la liste des Oiseaux trouvés dans les grottes de Menton.

Smith (*New Zealand Journ. of Sc.*, 1885) décrit des débris de Moa (Dinornis) provenant de *Tengawai River* dans la province de Canterbury.

White (*Trans. New Zeal. Inst.* 1885) décrit et figure (pl. II et III) les plumes de deux espèces de Moas (*Dinornis*).

Woodward, H. (*Proc. Geolog. Ass.* IX, 1886) sur les « Oiseaux qui ne volent pas », communément appelés « Aptères » fossiles et récents, et quelques mots sur les Oiseaux considérés comme une classe, avec 2 pl. et fig. dans le texte.

REPTILES ET AMPHIBIENS

PAR LE Dr TROUESSART.

E.-T. Newton (2531) donne la classification suivante de ces deux classes en tenant compte à la fois des types vivants et des types éteints; ceux-ci sont imprimés en italiques :

A. SAUROPSIDA (avec II. Aves).

I. Reptilia.

Chelonia. Chelone, Emys, Testudo, Trionyx, *Pleurosternon.*

Plesiosauria. *Elasmosaurus*, *Plesiosaurus*, *Pliosaurus.*

Lacertilia. Lacerta, *Macellodus*, *Mosasaurus*, *Proterosaurus*, *Saurillus*, *Telerpeton.*

Ophidia. Crotalus, Python, Pelias, Tropidonotus, *Palæophis*, *Palerix.*

Ichthyosauria *Ichthyosaurus*, *Eosaurus.*

Anomodontia. *a.* Placodontia. — *Placodus.*
b. Endothiodontia. — *Endothiodon.*
c. Cryptodontia. — *Oudenodon.*
d. Rhynchocephalia. — Sphenodon (Hatteria), *Hyperodapedon*, *Rhynchosaurus.*
e. Dicynodontia. — *Dicynodon.*
f. Theriodontia. — *Cynodraco*, *Cynosuchus*, *Gorgonops.*

Dinosauria (ou **Ornithoscelida**) *Ceteosaurus*, *Hylæosaurus*, *Hysilophodon*, *Iguanodon*, *Megalosaurus*, *Thecodontosaurus.*

Pterosauria (ou **Ornithosauria**) *Dimorphodon*, *Pterodactylus*, *Rhamphorhynchus.*

B. ICHTYOPSIDA (avec I. Pisces).

II. Amphibia.

Urodela. Amphiuma, Axololt, Proteus, Siren, Triton. *Palæosiren? Protriton.*

Anura. Rana, Bufo.

Peromela. Cœcilia, Siphonops (pas de formes fossiles).
Labyrinthodonta. *Anthracosaurus, Archœgosaurus, Dendrerpeton, Labyrinthodon, Loxomma, Mastodonsaurus, Ophiderpeton.*

Analyse des principaux Mémoires

Et INDICATION des ESPÈCES et GENRES NOUVEAUX.

On trouvera dans l'Index Bibliographique, p. 101 et suiv., l'indication des Mémoires qui ne nous sont connus que par leur titre, classés suivant l'ordre alphabétique des noms d'auteurs (v. 2221, 2227, 2256, 2324 à 2331, 2382, 2426, 2467, 2471, etc., etc.). D'autres, compris dans cet Index, ont déjà été analysés dans l'Annuaire précédent, auquel nous renvoyons le lecteur. — Nous analyserons, s'il y a lieu, ceux qui ne sont pas encore parvenus à notre connaissance, dans l'Annuaire de 1888-89.

Cope (*The American Naturalist*, 1887, p. 367), d'après de nouveaux débris récemment découverts dans les couches triasiques du Nouveau-Mexique, établit que le genre *Cœlurus* de Marsh (1871) est un véritable Dinosaurien. L'os iliaque présente les caractères du sous-ordre des Carnivores (*Goniopoda*), et les autres parties du squelette confirment ce rapprochement. Ainsi *Cœlurus* était muni de griffes comprimées, fortement recourbées et susceptibles de mouvements d'extension et de flexion très étendus. En fait, ce genre est allié au *Megadactylus* (Hitchcock) du Trias du Massachusetts, dont il différait par la forme du condyle externe du fémur simple chez *Cœlurus*, double chez *Megadactylus* comme chez *Megalosaurus*.

Les vertèbres sont grêles, surtout celles du cou et de la queue. De même que la plupart des os, elles sont creuses, présentant une large cavité centrale et des parois minces comme chez *Megadactylus*. Les phalanges sont allongées. Les vertèbres caudales antérieures ont des os en chevrons. Dans aucune espèce il n'y a, au fémur, de 3e trochanter, mais, peu au-dessous du grand trochanter, sur la face antérieure, il y a une saillie peu élevée en forme de sillon. Les condyles fémoraux ont peu d'extension dans le sens antéro-postérieur, ce qui indique une faible flexion des genoux. L'humérus est passablement plus petit que le fémur, mais la disproportion est moins grande que chez *Lœlaps*.

La forme devait être celle d'un reptile terrestre qui marchait ordinairement sur ses membres postérieurs, et qui probablement sautait facilement. La particularité la plus remarquable était un cou très long, qui devait donner à l'animal des proportions comparables

à celles du cygne. Les mœurs étaient probablement voraces et carnivores.

Deux espèces sont décrites comme provenant du gisement indiqué :

Cœlurus longicollis, n. sp., de la taille d'un lévrier, et *Cœlurus Bauri*, n. sp., beaucoup plus petit.

Le gisement est probablement triasique supérieur. Il serait donc important de s'assurer si le gisement du *Cœlurus fragilis* de Marsh est réellement jurassique.

Cope (*The Am. Nat.*, 1887, p. 563) décrit les Sauriens marins du Crétacé de Fox-Hills. Ces Reptiles marins sont les derniers de leur race dans l'Amérique du Nord, car l'époque suivante (le Laramie) commence une période lacustre qui s'est continuée, dans le centre de ce continent, pendant toute la période Cainozoïque. Le plus important changement, résultat de ce bouleversement, est l'extinction des *Sauropterygiœ*. Ces animaux sont rares et leurs os se trouvent dispersés : cependant l'auteur s'est appliqué à réunir avec soin tous les restes qui s'y rapportent. Le résultat de cette étude peut se résumer ainsi :

Les *Plesiosauridœ* ont été classés par Seeley d'après la forme de l'arcade scapulaire et de la région sternale. Un autre caractère important est fourni par les os du métacarpe et du métatarse qui sont chez les *Polycotylinœ* plus larges que longs et de forme angulaire comme chez les Ichthyosaures. Les *Polycotylinœ* comprennent deux genres américains dont l'auteur donne les caractères : *Polycotylus* et *Piptomerus :* ce dernier assez abondant dans le Crétacé de Fox-Hills (Nouveau-Mexique). D'autres espèces par leurs caractères se rapportent aux G. *Plesiosaurus*, *Orophosaurus*, *Uronautes*, ce dernier déjà connu dans les couches correspondantes du Montana. Par la forme du métacarpe, il se rapporte aux *Plesiosaurinœ*. Le doute existe pour les deux autres genres dont les os correspondants ne sont pas connus. Quant à l'épaule il est difficile d'affirmer qu'elle ressemble à *Plesiosaurus* plutôt qu'à *Elasmosaurus*, de sorte que cette espèce n'est rapportée qu'avec doute au premier de ces genres. Il est possible que *Orophosaurus* soit identique à *Cimoliasaurus* de Leidy, mais si le type de Fox-Hills est, comme il semble probable, adulte, les deux genres sont distincts.

L'auteur donne ensuite les caractères des types suivants :

Piptomerus megaloporus, g. et sp. n.; *P. microporus*, sp. n.; *P. hexagonus*, sp. n.; *Orophosaurus pauciporus*, sp. n.

D'autres restes de Plesiosauridæ (3 sp.) ne sont pas déterminables avec exactitude. L'un est voisin mais plus grand que l'*Uronautes cetiformis* (Cope). On trouve en outre dans les mêmes couches *Ischyrrhiza antiqua* (Leidy), *Enchodus* sp., *Galeocerdo pristodontus* (Agassiz), *Otodus* sp., et d'autres formes de poissons caractéristiques.

Les caractères observés sur les vertèbres cervicales des six espèces susnommées de Sauroptérygiens du Crétacé de Fox-Hills, confirment l'hypothèse proposée en 1879 par l'auteur, à savoir que la

longueur du cou de ces animaux a diminué, dans les temps géologiques, à mesure que le niveau de la mer s'abaissait. Les formes à long cou ne se trouvent, en Amérique, que dans les couches les plus anciennes de la période crétacée.

Le même auteur a présenté à l'*Amer. Philos. Society*, une description et une figure du moule de la cavité cérébrale du *Belodon buceros*, reptile du Trias. Bien qu'il n'y ait pas de trou pariétal au crâne, les épiphyses sont si énormément développées que l'on peut admettre la présence d'un œil pinéal. Cet œil aurait communiqué avec l'orbite de chaque côté par un canal que l'auteur appelle canal *orbitopinéal*.

Hulke (2431) décrit de nouveaux restes de Dinosauriens provenant du Kimmeridge Clay du Northamptonshire.

Un premier type est décrit sous le nom de *Ornithopsis Leedsii* sp. n. — Le G. *Ornithopsis* (Seeley) a pour synonymes *Eucamerotus* (Hulke), *Cetiosaurus* partim (Owen), *Chondrosteosaurus* partim (Owen), *Bothrospondylus* partim (Owen). — Les vertèbres, les côtes et le bassin indiquant un reptile gigantesque (d'après les côtes, le thorax était trois fois plus large que celui de l'éléphant), sont successivement décrits et le palais est figuré. Ce type appartient au groupe des *Sauropodes* de Marsh et à la famille des *Atlantosauridœ*.

Un second type, *Omosaurus durobrivensis*, n. sp., du Kimmeridge Clay de Swindon, présente, comme le type du genre (*O. armatus*, Owen), une cuirasse dermique dont les plaques ont souvent 50 à 80 centimètres de diamètre. La nouvelle espèce rapproche ce genre de *Stegosaurus;* cependant on trouve ici un troisième trochanter interne au fémur, caractère qui paraît manquer à ce dernier type et confirmerait la distinction des deux genres d'ailleurs si voisins. Le palais de la nouvelle espèce est figuré.

La faune du Kimmeridge Clay a déjà fourni de nombreux Reptiles *ichthyoptérygiens* et *sauroptérygiens*, des Ichthyosaures, Plésiosaures et Pliosaures, ainsi que des Crocodiliens (Téléosaures et Sténéosaures). — Nous savons maintenant que les Dinosauriens y étaient également représentés, les Ornithopodes par *Iguanodon Prestwichii*, les Sauropodes par *Ornithopsis* ou une forme très voisine, les Stégosauriens par *Omosaurus armatus* et *O. durobrivensis*.

Huxley (2433) a publié de nouvelles observations sur la structure de l'*Hyperodapedon Gordoni* décrit par lui, il y a 29 ans, d'après des débris provenant des grès d'Elgin (1859). Dix ans après, le même type était retrouvé dans des couches triasiques du Sud et du centre de l'Angleterre, et peu après le G. *Hyperodapedon* était découvert, mêlé à des Dicynodontes, des Crocodiles et des Labyrinthodontes, dans des roches de l'Inde supposées appartenir aux couches mésozoïques les plus anciennes (1869).

L'exemplaire d'Elgin était en fort mauvais état. Un nouveau spé-

cimen de la même dimension, découvert à Lossiemouth Quarries, et acquis par le *British Museum*, permet à l'auteur d'en donner une description et une figure beaucoup plus complète. Il a pu aussi comparer ce genre avec le *Rhynchosaurus articeps*, confirmer la distinction des deux types, et finalement comparer ces deux genres éteints avec le *Sphenodon*(*Hatteria*) encore vivant à la Nouvelle-Zélande.

Le nouveau squelette d'*Hyperodapedon* de la collection du Musée Britannique est presque complet. Comparé avec le *Sphenodon*, il avait probablement 6 à 7 pieds de long, ou quatre fois la taille de ce dernier. Le crâne et les membres postérieurs sont relativement plus courts, plus épais et plus massifs que chez le *Sphenodon*. L'auteur décrit avec soin les différentes parties du squelette de l'*Hyperodapedon*, en les comparant à celui du *Sphenodon*.

Le crâne, qui a pu être complètement isolé de sa gangue, est en bon état et présente une forme des plus remarquables. De profil c'est un véritable *crâne de perroquet*, par suite de la courbe très prononcée qu'affecte l'os prémaxillaire qui se prolonge en un long bec crochu. Vu par-dessus, ce crâne a la forme d'un triangle isocèle large et court, dont le sommet est formé par le crochet du bec et la base par une ligne joignant les orbites. Le crâne du *Sphenodon* est très différent : l'os prémaxillaire ne se prolonge pas au delà de la mâchoire inférieure et les deux dents qui le terminent sont plus larges et moins pointues. Vu par-dessus, la forme du crâne est celle d'un triangle isocèle très allongé, un peu renflé latéralement par les orbites, qui sont très grands. — Le crâne du *Rhynchosaurus* est sous ce rapport intermédiaire entre les deux autres : de profil, il rappelle la forme d'un bec de Vautour; vu par-dessus il forme un triangle isocèle plus allongé que celui de l'*Hyperodapedon*, moins allongé et surtout moins bombé aux orbites que chez le *Sphenodon*. D'autres différences sont fournies par les dents maxillaires et palatines. Sur l'*Hyperodapedon* le bord alvéolaire des maxillaires décrit une courbe concave en dehors et par suite convexe en dedans, de telle sorte que les joues sont creuses et enfoncées : les deux branches convergent presque à se toucher en avant et divergent considérablement en arrière, comme dans la lettre Y. En arrière chaque branche porte trois rangées parallèles de dents coniques et obtuses, dont une seule rangée se continue en avant de chaque côté de la branche descendante de l'Y. En dedans de ces rangées, on voit en arrière quatre rangées de dents palatines dont une seule se continue en avant, en dedans de la rangée maxillaire. — Sur le crâne du *Rhynchosaurus*, les branches du maxillaire sont encore concaves, bien qu'à un moindre degré, et il n'y a qu'une seule rangée de dents palatines, plus grosses que celles du précédent, et peut-être quelques traces d'une seconde rangée, à peine visibles en arrière. — Enfin chez le *Sphenodon* les branches du maxillaire sont convexes, et non plus concaves en dehors; il y a une rangée de dents maxillaires, se prolongeant jusqu'en avant et une seconde rangée de dents palatines visibles seulement dans la moitié postérieure de la mâchoire. — Il est probable que chez

l'*Hyperodapedon* les deux crochets prémaxillaires étaient encroûtés d'une matière cornée en forme de bec comme chez les Oiseaux.

La comparaison des membres prouve que les pieds postérieurs de l'*Hyperodapedon* étaient plus longs que les antérieurs, bien que plus courts que chez le *Sphenodon*. — Quant au *Rhynchosaurus* il se rapproche d'*Hyperodapedon* par son unique ouverture nasale antérieure, son rostre prémaxillaire et mandibulaire, et peut-être par la présence de plus d'une rangée de dents palatines; d'autre part il se rapproche du *Sphenodon* par sa forme générale, celle des maxillaires et des os palatins. Il diffère des deux autres par l'absence ou l'atrophie des dents alvéolaires aux deux mâchoires. Sous ce rapport, ce type se rapprocherait des *Anomodontia*.

Dans tous les cas ces trois genres forment un groupe spécial de Sauriens que l'auteur nomme *Sphenodontina* et qui se divise en deux familles: *Rhynchosauridæ* et *Sphenodontidæ*, la première avec deux genres (*Hyperodapedon* et *Rhynchosaurus*), la seconde avec le seul genre vivant *Sphenodon*.

L'auteur fait remarquer que le type très spécialisé d'*Hyperodapedon* ayant atteint son entier développement dès l'époque triasique, il est probable que l'on devra trouver dans le Permien ou même à une époque antérieure, des Sauriens moins différents du *Sphenodon*. De même que pour le *Telerpeton* on est porté à admettre, d'après l'examen de l'*Hyperodapedon*, que le type des Lacertiliens était déjà parfaitement distinct des autres reptiles à l'époque triasique.

Dans l'état actuel de la science, il est impossible de comparer le type actuel avec les autres reptiles à bec de la même époque, avec ou sans dents palatines (*Dicynodon*, *Endothiodon*), encore moins avec *Placodus* et *Simædosaurus*.

Hyperodapedon Gordoni et *Rhynchosaurus articeps* sont figurés sur les pl. 26 et 27, et des figures diagrammatiques ou restaurées de ces deux types, intercalées dans le texte, montrent les ressemblances et les différences de leur crâne avec celui du *Sphenodon*.

A la suite de cette communication, une discussion à laquelle prennent part successivement Hulke, Geikie, Seeley, Lydekker, etc. porte sur quelques points de l'organisation de l'*Hyperodapedon* et sur l'âge exact des grès d'Elgin.

Lydekker (*Pal. Indica*, Ser. X, t. III, 1886, 10 pl.) décrit les Crocodiliens, Sauriens et Ophidiens du Tertiaire des monts Siwaliks. Les couches pliocènes de ce gisement indiquent des formes plus variées et plus grandes que celles de l'époque actuelle. L'Inde ne possède plus que 3 Crocodiles et 1 Gavial. A l'époque pliocène, autant qu'on en peut juger d'après cette seule localité, il y avait seulement 2 Crocodiles, mais le type Gavial n'est pas représenté par moins de 6 espèces dont 5 sont de vrais *Ghavialis* et une doit former un genre à part. — *Crocodilus sivalensis*, n. sp., est voisin du *Cr. palustris* actuellement vivant dans les fleuves de l'Inde. Il en est de même du *Cr. palœindicus* (Falconer) du Siwalik de l'île de Périm. Le *Ghavialis gangeticus* encore vivant se trouve dans le

Pliocène de Périm, du Pundjab, des Siwaliks et de la Birmanie. il manque dans les couches de la région du Sind. Le *Gh. hysudricus*, n. sp., de plus grande taille, se trouve dans les mêmes gisements sauf au Pundjab. On peut placer dans une section à part les espèces suivantes : *Gh. curvirostris*, n. sp., qui se rapproche un peu du G. américain *Holops*, mais ne diffère pas génériquement de *Ghavialis;* cette espèce est du Siwalik inférieur du Sind. *Gh. leptodus* (Falconer et Cautley) est du Siwalik proprement dit et du Pundjab oriental. *Gh. pachyrhynchus*, n. sp., était d'une taille énorme, deux fois et demie ou trois fois plus gros que le Gavial actuel, et atteignait par conséquent de 50 à 60 pieds de long (15 à 20 mètres). Il se trouve dans le Siwalik infér. du Sind. — De la présence du G. *Ghavialis* dans l'Inde à la fin de l'époque tertiaire et de son absence en Europe à partir du milieu de l'Eocène, l'auteur conclut à une migration de l'Ouest à l'Est pendant la période tertiaire.

Le nouveau genre *Rhamphosuchus* est fondé pour le *Crocodilus crassidens* (Falc. et Cautl.), qui réunit des caractères communs aux genres *Alligator*, *Ghavialis* et *Tomistoma*. L'espèce égalait la précédente, ayant aussi 50 à 60 pieds de long. Elle est des Monts Siwaliks et du Pundjab.

Les Sauriens ne sont représentés que par *Varanus sivalensis* (Falc.) de la taille du *V. salvator* vivant, et les Ophidiens par le *Python molurus* de Linné, encore vivant dans l'Inde et la Chine, et qui se trouve dans le Siwalik du Sind et du Pundjab.

Lydekker (*Quart. Journ.*, 1886, p. 540, pl. XV) décrit une nouvelle Tortue du groupe des *Emydidœ*, provenant du Pliocène de l'Inde (Siwalik de l'Ile Périm ou Piram, dans le golfe de Cambay). La carapace ou bouclier dorsal et le plastron, seules parties que l'on en connaisse, indiquent une espèce distincte de toutes celles décrites récemment par l'auteur dans la *Palæont. Indica*, Ser. X, t. III, 185, part. 5. — Ce nouveau type appartient au groupe des *Emydidœ* qui renferme les genres *Geomyda*, *Clemmys* (genre restreint par l'auteur), *Pangshura*, et *Batagur*. C'est plutôt d'après les dimensions, qui sont moyennes et non grandes, que l'auteur rapporte l'espèce nouvelle à *Clemmys* et non à *Batagur*. *Cl. pygolopha* (Peters) du Miocène de Styrie est une espèce alliée mais distincte : *Cl. sinensis* est l'espèce vivante qui s'en rapproche le plus, mais sans pouvoir être identifiée avec elle et le nom de *Cl. Watsoni* n. sp., est proposé pour ce nouveau type, dont la planche XV figure la carapace et le plastron.

Marsh (2507) dans la 9e partie (Appendice) de sa monographie des Dinosauriens jurassiques, décrit le groupe des **Stegosauria** d'après de nouveaux débris récemment découverts. Au *Stegosaurus stenops* viennent s'adjoindre *St. ungulatus*, *St. sulcatus* et *St. duplex*, trois espèces nouvelles, et un second genre désigné sous le nom de *Diracodon* (*D. laticeps*).

Les Stégosauriens diffèrent des *Ornithopodia* par les caractères suivants :

1. Tous les os sont solides.
2. Les vertèbres toutes biconcaves.
3. Toutes les formes connues ont une cuirasse dermique.
4. Le second rang du carpe et du tarse n'est pas ossifié.
5. L'astragale est soudé au tibia.
6. La corde spinale est fortement renflée dans la région sacrée.

La cuirasse de ces Dinosauriens est formée de plaques, d'épines et d'osselets dont la forme varie suivant les sexes et les espèces. Les plaques dorsales augmentent de largeur sur le sacrum, puis diminuent sur la queue. Il y en avait de plus petites sur le cou et la poitrine. La queue portait en outre assez souvent (*St. sulcatus* par ex.), des épines très développées et très fortes avec des sillons sur leurs faces. Les pl. 6-9 figurent ces caractères.

Le même auteur décrit dans le même volume (p. 89), de nouveaux Dinosauriens (*Sauropoda*) du grès rouge triasique du Potomac. Le premier, *Pleurocœlus nanus*, g. et sp. n., est un Sauropode voisin des petites espèces de *Morosaurus* par ses pattes, mais plus grêle et qui devient pour l'auteur le type d'une nouvelle famille (*Pleurocœlidœ*). Une seconde espèce du même genre est décrite sous le nom de *Pl. altus*, sp. n. — *Priconodon crassus*, g. et sp. n., *Allosaurus medius*, sp. n., et *Cœlurus gracilis*, sp. n., sont du même gisement triasique de Potomac (Maryland). — Neuf figures intercalées dans le texte donnent les principaux caractères de *Pleurocœlus* et de *Priconodon*.

Owen (*Quart. Journ. Geol. Soc.* 1887, p. 1) décrit le crâne et la dentition d'un nouveau Saurien triasique provenant de la même localité (Theba-chou dans le pays des Basoutos, Afrique australe), qui a déjà fourni le *Tritylodon*, mammifère si intéressant à tous les points de vue. Ce nouveau type que l'auteur nomme *Galesaurus planiceps*, rappelle les Crocodiles par la forme aplatie de son crâne et la disposition des narines. Il y a 4 incisives de chaque côté en haut et en bas, longues, épaisses et pointues. Les canines ont la forme ordinaire à ces dents. Il y a 4 molaires de chaque côté, à couronne triangulaire, la base munie d'un court tubercule en avant et en arrière, et cette base est finement crénelée. La forme générale et la force de cette mâchoire rappellent les Mammifères, de même que les premiers Mammifères oolithiques (*Amphitherium*) et le *Myrmecobius* actuel ont des caractères reptiliens.

A la suite de cette communication, une discussion s'élève, à laquelle prend part Seeley pour s'élever contre l'ordre des *Thériodontia;* quant à l'âge de ce gisement, Cruttwell le suppose carbonifère, R. Jones et H. Woodward triasique, et Blanford le considère comme jurassique ou néocomien.

Rivière (2589) décrit la faune quaternaire des grottes de Menton. L'animal le plus remarquable de cette faune est un crapaud d'espèce éteinte dont la taille égale celle du grand *Bufo agua* de l'Amérique du Sud.

POISSONS

PAR LE Dr TROUESSART.

Newton (2531) donne des Poissons vivants et fossiles la classification suivante; dans ce tableau les formes exclusivement fossiles sont imprimées en italiques :

PISCES.

A. HYPICHTHYES

Cephalochordata (ou Pharyngobranchii)	Amphioxus (pas de formes fossiles).

B. MYZICHTHYES.

Marsipobranchii.	Myxine, Petromyzon, *Conodontes?*

C. CHONDRICHTHYES.

Chimæroidei.	Chimæra, Callorhynchus, *Edaphodon, Elasmodus, Ischyodus, Rhynchodus.*
Selachii.	Cestracion, Carcharias, Carcharodon, Lamna, *Asteracanthus, Hybodus, Onchus, Otodus,* Ætobatis, Myliobatis.

D. HERPETICHTHYES.

Dipnoi.	Lepidosiren, Ceratodus, *Dipterus, Phaneropleuron?*

E. OSTEICHTHYES.

Ganoïdei.	Polypterus, Accipenser, Lepidosteus, *Cephalaspis, Coccosteus, Cœlacanthus, Holoptychius, Lepidotus, Macropoma, Megalichthys, Palæoniscus, Pholidophorus, Pteraspis, Pterichthys, Pycnodus, Rhizodus.*
Teleostei.	Salmo, Gadus, Beryx, Esox, *Cimolichthys, Osmeroïdes, Thrissopater.*

Zittel (2748) a publié une nouvelle livraison (la 1re du Tome III de la Paléozoologie) de son Manuel de Paléontologie. Cette livraison est entièrement consacrée aux Poissons dont l'auteur donne la classification suivante :

PISCES.

1re Sous-Classe : **Leptocardii.**

Ordre des **Amphioxini** (Amphioxus).

2e Sous-Classe : **Cyclostomi** (*Marsipobranchii*).

Ordre 1. **Hyperoartia** (Lamproies).
— 2. **Hyperotreta** (Myxinoïdes).

3e Sous-Classe : **Selachii** (*Elasmobranchii*).

Ordre 1. **Plagiostomi** (Requins et Raies).
— 2. **Holocephali** (Chimères).

4e Sous-Classe : **Dipnoi.**

Ordre 1. **Ctenodipteri.**
— 2. **Sirenoidei.**

5e Sous-Classe : **Ganoidei.**

Ordre 1. **Pteraspidæ.**
— 2. **Cephalaspidæ.**
— 3. **Placodermi.**
— 4. **Chondrostei.**
— 5. **Crossopterygii.**
Ordre 6. **Acanthodidæ.**
— 7. **Heterocerci.**
— 8. **Lepidosteidæ.**
— 9. **Amiadæ.**
— 10. **Pycnodontidæ.**

6e Sous-Classe : **Teleostei.**

Ordre 1. **Lophobranchii.**
— 2. **Plectognathi.**
— 3. **Physostomi.**
Ordre 4. **Pharyngognathi.**
— 5. **Acanthopteri.**
— 6. **Anacanthini.**

Les pages 1 à 55 sont consacrées aux généralités sur les Vertébrés et sur les Poissons (p. 5 à 55). Vient ensuite la description des Ordres, des Familles et des Genres fossiles (p. 57 à 256). Cette livraison s'arrête aux *Plectognathi* (deuxième ordre des *Teleostei*). — Annonçons dès à présent que la deuxième livraison (qui complète les Poissons et donne les Amphibiens en entier) vient de paraître à la date de juillet 1888. — Dans le prochain Annuaire on donnera un résumé plus complet de cette partie du Manuel de Paléontologie, en indiquant, d'après l'auteur, l'évolution du type des Poissons, et leur répartition dans les couches géologiques. Presque tous les Ordres sus-indiqués (à l'exception de l'*Amphioxus* privé de parties dures fossilisables) sont connus à l'état fossile.

Gorjanovic-Kramberger (2387) nous donne un mémoire ichthyologique (écrit en langue croate). L'île de Lésina, faisant partie de l'archipel illyrien dans l'Adriatique, a fourni les espèces suivantes :

Opsigonus megaluriformis, Kramb.

Holcodon lesinensis, Kramb.
Leptolepis Neumayri, Bass.
Thrissops microdon, Heck.
Chirocentrites Coroninii, Heck.
Hemielopopsis gibbus, Kramb.
Cette dernière espèce permet de compléter les caractères du genre créé par Bassani.
Hypospondylus Bassanii, Kramb.
Clupéoïde appartenant probablement au groupe des *Chanina*.
Clupea Lesinensis, Kramb.
Sombroclupea macrophthalma (Heck.), Pictet et Humb.
Les autres espèces proviennent de divers gisements autres que Lesina :
Plectropoma uraschista (Reuss) Kramb., genre marin, mais provenant du calcaire d'eau douce de Kuclin.
Chondrostoma bubalus (Troschel), de Warnsdorf.
— *elegans* (Kramb.), même gisement.
Palœorhynchum Deschmanni (Kramb.), de Sagor en Ukraine.
Orcynus Komposchi (Kramb.) de Trifail.
Morrhua extensa (Kramb.) de Szakadat.
Clupea (*Meletta*) *intermedia* (Kramb.), même gisement.
Mesisteia Emiliœ (Kramb., g. et sp. n.), de l'Eocène de Monte Bolca. Ce nouveau genre appartient aux *Scylliidæ*, et son type est une très intéressante forme de petite taille (ne mesurant pas plus de 16 centimètres de long), et dont le corps était vraisemblablement nu.

Lydekker (*Pal. Ind.* Ser. X, t. III, 1886), décrit les Poissons des couches tertiaires des Monts Siwaliks. La plupart sont des *Ophiocephalidœ* et des *Siluridœ*, familles qui prédominent encore dans la faune de l'Inde. Les restes les mieux conservés appartiennent aux types dont le crâne est épais et sculpté, tandis que les autres (*Bagrus* par ex.) n'ont laissé que des restes mal caractérisés. Voici la liste des espèces déterminées et leur provenance :
Carcharias sp. (Siwaliks).
Carcharodon sp. (Siwal.du Pégou).
Genus indét. (*Lamna? Carcharias?* — (Périm).
Myliobatis curvipalatus, n. sp. (Eocène de Kach).
Capitodus indicus, Lyd., 1880 (Eocène de Pundjab).
Ophiocephalus (2 *sp.*) — (Siwaliks).
Clarias Falconeri, n. sp. (id.)
Heterotranchus palœindicus, n. sp. (id.)
Chrysichthys (?) *Theobaldi*, n. sp. (id.)
Macrones aor, encore vivant (id.)
Rita grandiscutata, n. sp. (id.)
Arius (2 *sp.*) (id.)
Bagarius Yarrellii, encore vivant. (id.)
Auchenoglanis (ou genre voisin).
Cyprinodon (ou genre voisin). (id.)
Diodon Foleyi, Lyd., 1880 (Eocène de l'île Ramri).

Matthew (*The Canadian Record of Science*, II, 1887, p. 323-323 avec 1 fig.) donne une nouvelle note sur un poisson Ptéraspidien du Nouveau-Brunswick (Acadie). — Il s'agit d'une plaque hexagonale que l'auteur a décrit précédemment comme plaque ventrale d'un *Pterichthys*. Actuellement il est d'avis que ce poisson se rapproche plutôt de *Cyathaspis*, et que les plaques trouvées dans d'autres gisements sont très analogues à celles de *Scaphaspis*, de sorte qu'il y aura lieu probablement de réunir les deux genres comme on l'a fait déjà pour les deux espèces du Genre *Palœaspis* de Claypole. *P. bitruncata* est vraisemblablement fondé sur la cuirasse dorsale de *Cyathaspis; P. americana*, sur celle de *Scaphaspis*. D'après l'apparence de la sculpture de ces plaques, l'auteur pense qu'elles étaient recouvertes d'une peau, comme Lankester l'a déjà supposé pour *Pterichtys*.

(V. sur le même sujet, dans l'ANNUAIRE précédent (p. 105), l'analyse d'un mémoire d'Alth sur les rapports des genres *Pteraspis, Scaphaspis* et *Cyathaspis*).

Newberry (2530) a décrit de nouveaux poissons dévoniens et carbonifères. — *Titanichthys Clarkii*, n. sp., des schistes d'Erié (dans l'Ohio), couches qui sont une extension de celles de Chemung (de New-York et de la Pennsylvanie). Cette nouvelle espèce était plus grande que le *T. Agassizii*. Ce genre est voisin de *Dinichthys*. Le crâne avait 5 pieds de large et la mâchoire 3 pieds de long. — Une autre espèce également de grande taille, *Rhizodus anceps*, n. sp., voisine de *Rh. Hibberti*, est du calcaire carbonifère de l'Illinois. Une troisième espèce du même genre, *Rh. Hardingi* (Dawson), a été trouvée dans le Carbonifère inférieur de la Nouvelle-Ecosse. — Les espèces nouvelles suivantes sont des schistes de l'Ohio :

Cladodus Kepleri, n. sp.
Actinophorus Clarkii, n. sp.
Dinichthys curtus, n. sp.
— *tuberculatus*, n. sp.

Le même auteur (*Annals of New-York Acad.*, IV) décrit l'épine dorsale d'un gigantesque Plagiostome du Carbonifère de l'Illinois sous le nom d'*Edestus giganteus*, n. sp.

E. T. Newton (2534) a décrit des débris de Poissons du Keuper triasique de Warwick et de Nottingham. Bien que la tête manque à tous ces spécimens, l'auteur a pu les déterminer de la façon suivante :

1. *Semionotus Brodiei*, n. sp.
2. Ecailles d'un *Palœoniscoïde* voisin d'*Elonichthys* par la forme de ses écailles.

Une planche représente les empreintes de ces poissons avec un essai de restauration, au trait, du *Semionotus*.

A la suite de cette communication, Brodie fait quelques remarques purement géologiques sur le gisement dans lequel ces empreintes de poissons ont été rencontrées. Ces mêmes couches

ont fourni (à Rowington) le *Palæoniscus superstes* (Brodie), qui semble le dernier de sa race. On y voit aussi des traces de pas de *Labyrinthodon*, des débris d'un Cestracionte, de divers Requins, etc. Les traces de pas sont de petite taille. Dans le comté de Worcester, les couches dites « Waterstones » ne comprennent pas moins de 9 genres de Batraciens salamandroïdes, et l'on peut diviser ce Keuper en Supérieur et Inférieur. Sa richesse en débris fossiles est bien moindre que celle du nouveau Grès rouge du Continent Européen et de l'Amérique du Nord, qui est contemporain du Keuper des îles Britanniques. En Amérique, le Dr Newberry a pu déterminer 20 espèces de poissons du nouveau Grès rouge, appartenant aux genres *Catopterus*, *Ischypterus* (= *Palæoniscus*), *Ptycholepis* et *Diplurus*.

Edw. Wilson fait également quelques remarques sur les couches triasiques des environs de Nottingham, d'où proviennent les empreintes de poissons sus-mentionnées. Elle proviennent du grès inférieur ou « Waterstones » du Keuper supérieur qui repose directement, en ce point, sur le Keuper inférieur. Certaines parties de ce dépôt ont un faciès fluviatile. Il est possible que les poissons trouvés en ce point aient été pris par le retrait de la mer dans une espèce de lagune ou de saline, et tués par la saturation de l'eau salée produite par l'évaporation.

W. Szajnocha (*Abhandl. der Akad. zu Krakau*, 1886, band 12, avec 4 pl.) décrit les poissons de Monte Bolca, comprenant trois espèces nouvelles (ce mémoire est écrit en langue polonaise). Voici la liste des espèces, qui sont figurées pour la plupart :

Sparnodus lethriniformis, n. sp.
Ephippus longipennis, Agass.
Semiophorus parvulus, n. sp.
Hacquetia bolcensis, n. g. et n. sp.
Clupea sp.
Chrysosoma sp.
Blochius longirostris, Volta.

Conodontes.

Rohon et Zittel ont étudié récemment la structure histologique des Conodontes. Il résulte de cet examen que la structure de ces organismes diffère totalement de celle des véritables dents, ou des organes ainsi nommés chez les Lamproies et les Mollusques. Elle ne rappelle non plus en rien les parties dures des Crustacés, mais elle ressemble beaucoup à celle des dents des Annélides et des Vers Géphyréens.

ARTHROPODES

PAR LE Dr TROUESSART.

INSECTES, MYRIAPODES ET ARACHNIDES

Ces trois classes n'ayant pas été traitées dans l'Annuaire précédent, nous aurons à rendre compte ici des travaux publiés en 1886 et en 1887.

Le plus important, et celui qui les résume tous jusqu'à l'année 1886, est la *Revue Systématique*, rédigée par S. H. Scudder (2624), pour être intercalée dans le *Manuel de Paléontologie* de Zittel. Ce travail a paru d'abord en allemand, puis en français dans la traduction française du Manuel faite sous la direction de Barrois (1886), et Scudder vient d'en publier le texte anglais original (2624), qui a paru en 1887. — Nous résumerons ce long travail qui occupe 113 p. de la traduction française (avec les figures de l'édition allemande originale), et le même nombre de pages dans le texte anglais (sans figures).

MYRIAPODES.

Les plus anciens Myriapodes connus sont les *Archipolypodes*, animaux qui correspondent, dans une certaine mesure, aux *Diplopodes* actuels, et portent comme ceux-ci deux paires de membres à chaque segment. Mais tous les Archipolypodes carbonifères ont des segments composés d'une pièce antérieure et d'une pièce postérieure mobiles à chaque écusson dorsal (ces deux pièces sont soudées dans les formes vivantes), et d'appendices latéraux (stigmates, organes segmentés) souvent très compliqués. Il n'y a plus trace de cette division chez les Diplopodes actuels, même chez l'embryon.

Plusieurs de ces formes carbonifères avaient des mœurs amphibies. On en peut conclure que les premiers Myriapodes ont eu des ancêtres aquatiques, et que cette classe est une de celles qui ont figuré parmi les premiers animaux terrestres.

Les premiers Myriapodes Carbonifères connus ont été pris pour des chenilles ou larves de Lépidoptères et figurées sous ce nom par Westwood dans l'ouvrage de Brodie sur les insectes fossiles d'Angleterre. Marcel de Serres avait déjà signalé, du reste, des Myriapodes dans l'ambre tertiaire et le gypse d'eau douce d'Aix. C'est seulement 30 ans plus tard que parurent les travaux de Koch, Berendt et Menge sur les formes de l'ambre, qui se sont peu enri-

chies de nouveaux types dans les temps modernes. Plus récemment encore (1859), W. Dawson faisait connaître les premiers Myriapodes paléozoïques. Depuis 1868 nos connaissances sur ces types anciens se sont beaucoup accrues par les travaux de Dohrn, Meck et Worthen, Peach, Scudder et Woodward, de telle sorte que les formes paléozoïques connues sont presqu'aussi nombreuses que les formes tertiaires.

Les plus anciens de tous sont deux Archipolypopes du vieux grès rouge dévonien d'Ecosse. Ce type atteint son entier développement dans le terrain houiller et particulièrement dans l'Amérique du Nord, où l'on a découvert le gigantesque *Acantherpestes major* (Meck et Worth.), qui atteignait 30 centimètres de long, était armé d'épines épaisses et bifides de plus d'un centimètre de long, et paraît avoir eu des mœurs amphibies, étant forcé de nager dans les marais de cette époque pour passer d'un arbre à l'autre. On connaît de cette époque 30 espèces différentes des espèces dévoniennes, la plupart d'Amérique, quelques-unes d'Angleterre, une seule d'Allemagne. Les prétendus *Julus* du Permien d'Europe sont aussi probablement des Archipolypodes. Une seule espèce mésozoïque (*Julopsis cretacea,* Heer) du Groenland, est dans le même cas. Les prétendus myriapodes des schistes lithographiques de Solenhofen sont des annélides. Les types tertiaires sont des *Diplopodes* et des *Chilopodes,* presque tous oligocènes. On en a rencontré dans les gypses d'Aix en Provence, le lignite de Rott (Siebengebirge) et dans les couches de Green-River dans l'Amérique du Nord. En résumé les formes carbonifères (32) et les formes oligocènes (40), séparées par une vaste lacune, sont seules bien connues, en dehors des formes actuelles.

Les myriapodes fossiles se divisent en 5 ordres : 1. *Protosyngnatha*, 2. *Chilopoda*, 3. *Archipolypoda*, 4. *Diplopoda,* 5. *Pauropoda*. Les ordres 2, 4 et 5 sont les seuls qui aient des représentants encore vivants à l'époque actuelle.

L'ordre des **Protosyngnatha** ne comprend que le seul G. *Palæocampa* qui, par son apparence extérieure, ressemble aux chenilles du G. *Aretia*.

L'ordre des **Chilopoda,** encore vivant, ne paraît pas remonter au delà du Tertiaire : les G. *Cermatia, Lithobius*, *Scolopendra* et *Geophilus* se trouvent dans l'ambre et dans le gypse d'Aix.

L'ordre des **Archipolypoda** est le plus important des Myriapodes fossiles : il n'est connu que dans les couches paléozoïques (Dévonien, Carbonifère, surtout du nouveau continent).

La famille des *Archidesmidœ* comprend les G. *Kampecaris* et *Archidesmus*. — Celle des *Euphoberidœ* comprend des types munis de pattes foliacées (branchies), propres à la locomotion dans l'eau aussi bien qu'à la progression sur terre. Tous sont du terrain houiller de l'Amérique du Nord. Tel est l'*Acantherpes major* d'un pied de long (taille triple de celle des plus grands Myriapodes actuellement vivants), dont nous avons déjà parlé. Les autres genres sont *Euphoberia* (des deux continents), *Amynilispes* et *Eileticus*.

Les *Archijulidæ*, prédécesseurs des *Diplopoda* actuels, mais en différant par des caractères qui les classent parmi les Archipolypodes, comprennent les G. *Archijulus* et *Xylobius*. — Ce dernier nom étant préoccupé, nous avons proposé de le changer en *Xylojulus* (*La Grande Encyclopédie*, t. III, p. 672, art. **Archijulus**).

L'ordre des **Diplopoda** (Chilognathes), actuellement le plus riche en espèces, apparaît dans le Crétacé du Groënland (*Julopsis cretacea*), mais c'est surtout dans l'ambre tertiaire et le gypse d'Aix que les G. *Glomeris*, *Polydesmus*, *Craspedosoma*, *Euzonus*, *Julus*, *Polyxenus*, etc., sont représentés.

Arachnides.

Les plus anciennes Arachnides connues sont des Scorpions de l'époque silurienne, qui attestent l'ancienneté de ce type encore vivant. Tel est le *Palæophoneus nuncius* des couches de Ludlow (île de Gotland), assez bien conservé pour qu'on distingue l'empreinte des stigmates, indice évident de la respiration aérienne dont jouissait cet animal terrestre. Le type des Arachnides est plus varié dans les couches carbonifères où les 4 groupes des *Scorpions* (8 espèces), des *Pédipalpes* (2 espèces), des *Anthracomarti* (16 espèces), et des *Territelariæ* (2 esp.), sont représentés. Mais c'est seulement dans les terrains éocène supérieur et miocène que ces animaux ont laissé des restes nombreux en Europe et en Amérique, et que les familles actuelles font leur apparition, particulièrement dans l'ambre jaune des bords de la Baltique, dans les marnes d'eau douce d'Aix, en Provence, et dans le gisement contemporain de Florissant (Colorado), dans l'Amérique du Nord. De même que pour les Myriapodes, les Arachnides paléozoïques présentent des caractères assez particuliers pour former des familles et même des ordres à part. Tel est l'ordre des *Anthracomarti* (Karsch), qui s'intercale entre les Faux-Scorpions (*Chelifer*) et les Pédipalpes, et qui renferme 4 familles toutes éteintes. Dans l'ordre des *Pédipalpes*, les *Geralinuridæ* carbonifères se plaçent près des Télyphones. Les Scorpions eux-mêmes se subdivisent en plusieurs sous-ordres : les *Anthracoscorpii* ayant pour type le *Palæophoneus* silurien, et comprenant également les *Eoscorpionidæ* qui s'étendent du Silurien au Carbonifère; les *Neoscorpii* ou Scorpions actuels avec les Phalangiens ou Faucheurs), apparaissent dans l'ambre tertiaire.

Les véritables Araignées (*Araneæ*), à part les deux espèces de *Territelariæ* carbonifères, ne sont connues qu'à partir de l'éocène supérieur, et il en est de même des Acariens dont les débris microscopiques ne se sont bien conservés que dans l'ambre jaune, mais qui remontent vraisemblablement à une époque antérieure.

Aucune espèce fossile connue n'est remarquable par sa grande taille : les plus grandes atteignent à peine les dimensions des Scorpions actuels.

Scudder classe de la manière suivante les Arachnides fossiles qu'il divise en 7 ordres, dont 6 encore vivants.

L'ordre des **Acariens** est représenté dans l'ambre tertiaire par la plupart des types de familles actuels : *Sarcoptidæ, Ixodidæ*, etc. Un seul genre (*Arytœna*) est éteint.

L'ordre des **Cheloneti** ou Faux-Scorpions (*Chelifer*), se trouve dans les marnes d'eau douce d'Aix, et les espèces tertiaires diffèrent à peine génériquement des types actuels.

L'ordre des **Anthracomarti** relie l'ordre précédent aux Pédipalpes et se subdivise en quatre familles toutes éteintes avec l'époque paléozoïque : *Arthrolycosidæ*, *Poliocheridæ*, *Architarbidæ*, et *Eophrynoïdæ*. Le genre type *Anthracomartus* appartient aux *Architarbidæ*. L'*Eophrynus Prestwichii*, du terrain houiller d'Angleterre, avait d'abord été pris par Buckland pour un coléoptère voisin des charançons et nommé *Curculioïdes Prestwichii*.

L'ordre des **Pédipalpes**, ou Araignées-Scorpions, est représenté à l'état fossile par un *Phrynus* tertiaire et par la famille éteinte des *Geralinuridæ*, dont l'abdomen était caudiforme comme celui des Télyphones.

L'ordre des *Scorpions* a deux sous-ordres. Les *Anthracoscorpii*, ou Scorpions paléozoïques, se distinguent des Scorpions actuels par des caractères assez tranchés, et renferment deux familles : les *Palæophonidæ* comprenant les Scorpions du Silurien d'Europe (Gotland, Ecosse); les *Eoscorpionidæ* comprenant des types des deux Continents : le *Proscorpius* silurien de New-York, l'*Eoscorpius* carbonifère de l'Illinois et le *Centromachus* d'Angleterre; enfin le *Cyclopthalmus* de Bohême (3 espèces). — Le s.-ordre des *Neoscorpii*, en dehors des formes vivantes, n'est représenté dans l'ambre tertiaire que par *Tityus eogenus* qui se place parmi les *Buthoïdæ*.

L'ordre des *Opiliones* ou Phalangiens n'a qu'un petit nombre de formes tertiaires, dans l'ambre, appartenant, pour la plupart, aux *Phalangidæ*. Les G. *Phalangium*, *Platybunus*, *Opilio*, *Nemastoma*, *Gonyleptes*, etc., sont connus à l'état fossile.

L'ordre des *Araneæ* ou Araignées vraies comprend des types fossiles assez variés se rattachant aux familles actuelles. C'est à celle des *Laterigradæ* que Scudder rattache les *Archæoïdæ* de Koch, ayant pour type le G. *Archæa* à longues mandibules et à palpes courts et grêles (6 esp. dans l'ambre). — Les *Territelariæ* sont les seules qui remontent à l'époque paléozoïque (2 esp. carbonifères). — Les *Tubitelariæ* étaient nombreuses à l'époque tertiaire sur les deux continents, et plusieurs genres sont éteints (*Gerdia*, *Mizalia*, etc.). — Les *Orbitelariæ* sont bien plus communes dans le Tertiaire d'Amérique qu'en Europe (44 °/₀ du chiffre total des Arachnides, en Amérique, au lieu de 8 °/₀ en Europe). Tels sont les genres éteints, *Tethnœus*, *Nephila* et *Tetragnatha*, du riche gisement oligocène d'eau douce de Florissant, dans le Colorado.

INSECTES.

La classe des Insectes ou *Hexapodes* est au moins aussi ancienne, sinon plus ancienne, que celle des Arachnides. Le plus ancien Arthropode ailé que l'on connaisse est représenté par une aile pro-

venant du Silurien moyen (Grès de May), trouvée à Jurques dans le Calvados, et que Brongniart a désignée sous le nom de *Palæoblathina Douvillei*, en la rapprochant des Blattes paléozoïques (*Paléoblattariées*).

D'après Scudder tous les Insectes paléozoïques connus appartiennent à un ordre synthétique, pour lequel il adopte le nom de *Palæodictyoptera*, proposé par Goldenberg, et qui peut être considéré comme ayant donné naissance par la suite aux formes actuelles des Orthoptères, Névroptères, Hemiptères et Coléoptères, mais dont les caractères étaient trop peu différenciés pour qu'on puisse les rattacher à ces ordres encore vivants. Cependant l'aspect général est assez varié pour qu'on puisse les diviser en 4 sections qui correspondent respectivement aux 4 ordres sus-indiqués (*Orthopteroïdea*, *Neuropteroïdea*, *Hemipteroïdea*, et *Coleopteroïdea*). Le corps est généralement allongé, les pièces buccales diversement développées, les antennes filiformes. *Les deux paires d'ailes sont toujours très semblables, membraneuses*, bien développées, et les nervures qu'elles portent diffèrent par leur disposition de ce qui existe chez les Insectes actuels : la nervation est toujours plus simple. Enfin l'abdomen, long et étroit, porte à son extrémité des appendices articulés simples.

Le nombre des espèces fossiles connues est déjà considérable. Scudder estime qu'il y en a 2600 de décrites (ou brièvement caractérisées), qui se répartissent ainsi : 155 palézoïques, 475 mésozoïques et 1972 tertiaires, et il en existe probablement beaucoup d'inédites dans les diverses collections.

La *Palæoblattina Douvillei*, dont nous avons déjà parlé, peut être considérée comme le plus ancien arthropode terrestre que l'on connaisse, puisqu'elle est du Silurien moyen, tandis que les Arachnides n'ont encore été trouvées que dans le Silurien supérieur et les Myriapodes dans le Dévonien inférieur. — Viennent ensuite quelques insectes du Dévonien supérieur de l'Amérique du Nord. Ce type est plus nombreux et plus varié dans le terrain houiller, notamment à Commentry (Allier) et à Mazon-Creek (Illinois) : on en trouve aussi dans le terrain houiller de Belgique, d'Allemagne et d'Angleterre, et en Amérique dans la Nouvelle-Ecosse et la Pennsylvanie.

Les insectes permiens (notamment du Rothliegende de Saxe et de Bavière) sont rares, mais d'un grand intérêt : tel est l'*Eugereon*, type assez isolé, de grande taille et que Scudder classe parmi les *Hemipteroïdea*. Ceux du Trias sont plus nombreux : ce sont des Orthoptères et des Coléoptères trouvés en Europe, et surtout des Blattes provenant du Parc méridional du Colorado (Amérique du Nord). Le Lias est beaucoup plus riche, surtout dans le Gloucestershire (Angleterre) et la Franconie. L'Oolithe de Stonesfield est pauvre, mais les couches de Purbeck et les schistes lithographiques (Jurassique supérieur) de Bavière, à Eichstâtt et à Solenhofen, en renferment abondamment. Les débris d'insectes sont naturellement très rares dans le Crétacé (on en connaît quelques-uns de Bohême), mais ils sont d'une abondance extrême dans le Tertiaire.

Les gisements éocènes sont ceux de l'île de Wight et des phosphorites du Quercy, où les débris sont mal conservés et d'une détermination difficile. Par contre les marnes (Oligocène) d'eau douce d'Aix en Provence, de Florissant (Colorado), de Green River et l'ambre de la Baltique sont d'une grande richesse. Il en est de même des localités miocènes d'Œningen, Radoboj, etc. Dans le Pleistocène, on cite l'argile interglaciaire de Suisse, la tourbe du Nord de la France et de l'Angleterre, les lignites de Hösbach.

Un fait bien remarquable, c'est que (autant qu'on en peut juger d'après des documents encore très incomplets) la séparation fondamentale entre l'ancien et le nouveau Continent, qui est un des axiomes de la Géographie zoologique à l'époque actuelle, semble déjà s'affirmer, dès l'époque paléozoïque, pour les Insectes hexapodes, tandis que les Arachnides et les Myriapodes, moins bien pourvus de moyens de locomotion, présentent des rapports beaucoup plus étroits. La grande majorité des insectes carbonifères, il est vrai, est formée, sur les deux continents, par des Blattes (*Palæoblattariæ*), mais ce type, cosmopolite à l'époque actuelle, a dû l'être dès l'époque paléozoïque. Du reste, dans cette famille des *Palæoblattariæ*, la sous-famille des *Mylacridæ* avec cinq genres est exclusivement américaine. Les autres types paléozoïques présentent très peu de formes analogues sur les deux continents. La riche faune carbonifère de Commentry, étudiée par Brongniart (38 genres et 59 espèces), ne présente que peu de types américains, et nous offre par contre des types nouveaux très remarquables par leur taille et leurs formes, telles que le *Titanophasma* et le *Protophasma* qui semblent les précurseurs des Mantes actuelles. La même famille, cependant (les *Protophasmidæ*), avait aussi des représentants en Amérique (*Titanophasma* ?, *Haplophlebium, Paolia*), mais ils semblent assez rares.

Il n'est pas douteux que les Blattes actuelles dérivent des Blattes paléozoïques, et les Mantes, d'après la nervation de leurs ailes, constituent probablement un rameau collatéral de ce même tronc. Les *Protophasmidæ* sont les ancêtres des Phasmides actuels, malgré les modifications profondes que les ailes ont subies. Les Sauterelles dérivent également des Protophasmides, les Ephémères des *Palephemeridæ*, les *Sialidæ* des Héméristines, les *Homoptera* de *Fulgogorina*, les *Heteroptera* de *Phthanocoris;* mais les affinités des autres types paléozoïques, notamment des *Neuropteroïdes*, sont beaucoup plus vagues, et tout indique que la scission des *Orthoptera* et des *Neuroptera* est plus anciennne que celle des *Neuroptera vera* et des *Pseudoneuroptera*. Scudder pense, par suite, qu'il est aussi naturel de réunir ces deux derniers groupes en un seul ordre (Névroptères), malgré l'avis contraire de certains entomologistes modernes, que de conserver l'intégrité de l'ordre des Hémiptères.

En résumé, les principaux types des *Heterometabola* (ou Insectes à métamorphoses incomplètes et à nymphes agiles), étaient presque tous représentés dès l'époque paléozoïque par des insectes à ailes antérieures et postérieures semblables. L'évolution de ces types a

consisté dans l'épaisissement de la paire antérieure qui, dans le plus grand nombre, est devenue en même temps, plus petite, constituant ce qu'on appelle des élytres. Cette évolution, commencée déjà à l'époque mésozoïque, était complète à l'époque tertiaire. Les *Palæodictyoptera* ne dépassent pas le Trias.

Quant aux *Metabola* (insectes à métamorphoses complètes comprenant les Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Diptères), ils n'apparaissent que dans le Trias (Coléoptères), le Lias (Diptères et Hyménoptères) et le Jurassique (Lépidoptères), mais ne deviennent abondants que dans le Tertiaire et à l'époque actuelle, — tandis que les Hémiptères, Orthoptères et Hémiptères, ayant eu leur plus grand développement à l'époque secondaire, semblent en décroissance à partir du Tertiaire.

Si l'on met à part les Coléoptères, on remarque que les autres *Metabola* ont les deux paires d'ailes semblables comme les *Palæodictyoptera.* Les Névroptères, parmi les *Heterometabola*, sont seuls dans le même cas ; Scudder pense donc que *Metabola* et *Neuroptera* dérivent également des *Palæodictyoptera.*

Quant aux Coléoptères, ils se montrent dans le Trias et le Rhétien avec des élytres déjà parfaitement développées et typiques, qui font supposer que le type a une origine plus ancienne. On trouve, en effet, dans le terrain houiller, des morceaux de troncs d'arbres percés de trous semblables à ceux faits par des larves de coléoptères à l'époque actuelle.

De cette étude des types d'Insectes fossiles, l'auteur conclut que rien n'indique l'existence primitive d'Hexapodes privés d'ailes et de pieds articulés comme on l'a supposé. Les premiers insectes connus (*Palæodictyoptera*) avaient tous quatre ailes membraneuses semblables à l'âge adulte : leurs métamorphoses étaient incomplètes, c'est-à-dire qu'ils quittaient l'œuf ayant déjà la forme de l'adulte, moins la taille et les ailes. Ils sont contemporains des premières plantes terrestres. L'habitude de vivre dans des galeries creusées dans le bois aurait été la cause du durcissement précoce des ailes antérieures des Coléoptères. Les ailes des *Palæodictyoptera* étaient rabattues, au repos, sur l'abdomen et non transversales comme celles des Libellules.

Quant à la métamorphose complète des *Metabola*, on doit la considérer comme un phénomène ultérieur d'adaptation. Les ressemblances existant entre des larves d'ordres différents, les divergences que présentent, par contre, les larves d'un seul et même ordre, le phénomène de l'hypermétamorphose (chez les Méloïdes), sont pour l'auteur des preuves incontestables du haut degré de variation qui a pu se produire, sous l'influence de causes extérieures, dans un temps relativement court. On connaît, à l'état fossile, des larves d'insectes qui diffèrent peu des types actuellement connus, sauf la plus ancienne (*Mormuloïdes articulatus*) du Trias, qui présente des particularités singulières, mais ne s'en rattache pas moins aux Névroptères de la famille des *Sialidæ*. On ne connaît pas de larves des dépôts paléozoïques.

La taille des Insectes paléozoïques (*Palæodictyoptera*) est sou-

vent relativement gigantesque (le *Titanophasma Fayoli* avait plus de 40 centimètres de long et ses ailes près de 30 centimètres); mais on trouve actuellement, dans les pays chauds, des Orthoptères de la famille des *Phasmidœ* (*Cyphocrania gigas, Bacteria arumatia,* etc.), dont la taille n'est guère inférieure. Par contre, aucun Coléoptère fossile connu n'atteint des dimensions comparables à celles des grands Lamellicornes et Longicornes (*Goliathus, Dinastes, Titanus*, etc.), vivant actuellement en Afrique ou dans l'Amérique du Sud, et la même observation s'applique aux Papillons dont on connaît d'ailleurs très peu de formes fossiles.

Dès l'époque tertiaire, on trouve des types génériques encore actuellement vivants. C'est ainsi que, dans l'ambre, les formes des insectes sont si bien conservées que Mayr a pu affirmer que sur 23 genres de Fourmis, 6 seulement sont éteints (7 espèces sur 49) ; parmi les Psoques, d'après Hagen et Kolbe, sur 10 genres, 3 seulement sont éteints (3 espèces sur 15).

Enfin si l'on compare entre eux les trois ordres des Arthropodes terrestres, on voit qu'à l'époque paléozoïque les Arachnides ont un ordre éteint et 3 qui existent encore aujourd'hui ; les Myriapodes ont 2 ordres éteints et pas d'actuels ; les Insectes enfin n'ont qu'un seul ordre éteint ayant probablement servi d'origine à tous les ordres.

Nous passerons rapidement en revue les différents ordres des Insectes, en indiquant les formes fossiles qui se rapportent à chacun d'eux.

A. PALÆODICTYOPTERA.

1re Section. *Orthopteroïdea* ou Orthoptères primitifs. Familles des *Palœoblattariœ* (s.-fam. des *Mylacridœ, Blattinariœ* et *Protophasmidœ*) ; la plupart des types ne sont caractérisés que par la forme des ailes et de leurs nervures. Le riche gisement houiller de Commentry (Allier) est le seul qui ait fourni des empreintes permettant de se faire une idée de la forme du corps, qui rappelle à la fois les Phasmes et les Libellules. Une trentaine de genres du Nord des deux Continents.

2e Section. *Neuropteroïdea* ou Névroptères primitifs. Familles des *Palephemeridœ, Homothetidœ, Palœopterina, Xenoneuridœ, Hemeristina* et *Gerarina,* avec 30 genres, caractérisés d'après les ailes, à l'exception de *Lithomantis* et deux ou trois autres dont le corps est en partie connu.

3e Section. *Hemipteroïda*, ou Hemiptères primitifs, ne constituant qu'une seule famille avec les genres *Eugereon, Fulgorina* et *Phthanoris*.

La 4e section, celle des *Coleopteroïdea*, ne reposait jusqu'à ce jour que sur des forures de troncs d'arbres désignées sous le nom d'*Hylesites* (Brongniart), mais tout récemment (1885) Dathe a découvert dans le Culm carbonifère de Steinkunsendorf, en Silésie, des élytres très bien conservées, paraissant avoir appartenu à des coléoptères voisins des Carabiques et des Ténébrionides.

B. *HETEROMETABOLA.*

ou Insectes à métamorphoses incomplètes.

1er Ordre : ORTHOPTÈRES

Familles : les *Forficulariæ* remontent au Lias inf. d'Argovie (genre *Baseopsis*), et sont plus nombreux dans le Tertiaire (*Labiduromma* de grande taille dans l'Oligocène de Florissant). — Les Blattes (*Blattariæ*), descendent des *Palæoblattariæ* et apparaissent, dans le Trias, avec les caractères modernes du groupe actuel (*Neorthoblattina*, etc); 40 espèces sont du Jurassique (*Blattidium*, *Rithma*, *Mesoblattina*, etc.). Le G. *Blabera*, encore vivant, se montre à Solenhofen. Les blattes tertiaires sont mal conservées et difficiles à caractériser. — Les Mantes (*Mantidæ*) n'ont qu'un seul représentant à Œningen, et les *Phasmidæ*, représentés par *Agathemera* et *Pseudoperla*, sont également rares, ce qui contraste singulièrement avec l'abondance des types analogues, aux époques paléozoïques, dans le même pays. — Les *Acridiens* ou criquets ne sont pas beaucoup plus abondants dans la série mésozoïque, mais on en connaît quelques types assez bien caractérisés dans le Tertiaire. Les vraies Sauterelles (*Locustidæ*) sont connues dans le Lias d'Allemagne (*Gryllacris*) et dans le Jurassique supérieur d'Angleterre. Une grande espèce (*Locusta speciosa*) se trouve à Solenhofen et à Eichstatt. Elles sont plus rares dans le Tertiaire : cependant on en a signalé à Œningen, Radoboj, au Groënland, en Bohême, dans le gypse d'Aix, et à Florissant. Tous les principaux groupes vivants sont représentés. Les grillons (*Gryllidæ*) remonteraient au Lias et sont assez variés dans le Tertiaire.

2e Ordre : NÉVROPTÈRES

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les données de la Paléontologie sont, d'après Scudder, pour la réunion des *Pseudonévroptères* (à métamorphoses incomplètes) aux *Névroptères vrais* (à métamorphoses complètes), conformément à la classification des anciens naturalistes et contrairement à l'opinion d'Erichson et des modernes qui réunissent les Pseudonévroptères aux Orthoptères.

Sous-Ordre des Pseudonévroptères.

Familles : les *Thysanoures* aptères n'apparaissent que dans l'ambre tertiaire : le plus remarquable est le *Planocephalus* (Scudder) de Florissant. — Les *Termites* se montrent pour la première fois dans le Lias (*Clathrotermes*), et sont très nombreux dans le Tertiaire : c'est un des types les mieux connus à l'état fossile sur les deux continents. — Les *Embidina* ont *Oligotoma antiqua*, connu par sa larve, trouvée dans l'ambre. — Les *Psoques* ne sont connus que dans l'ambre : *Sphœropsocus* est remarquable par ses ailes antérieures en forme d'élytres cintrées comme celles des

Coléoptères. — Les *Perlides* se trouvent aussi dans l'ambre. — Les Ephémères se montrent à Solenhofen où ils sont de grande taille, dans l'ambre, à Œningen et à Florissant. — Les Libellules (*Odonata*) apparaissent dans le Lias où elles sont déjà très variées (4 tribus sur 6 connues à l'époque actuelle). Les schistes lithographiques de Solenhofen en ont fourni de beaux exemplaires bien conservés et de taille supérieure à celle des espèces européennes actuelles (*Isophlebia Halle*, Hagen, *Petalia longialata*, Münster). Le Tertiaire semble relativement moins riche que le Jurassique : à Œningen on trouve des larves en grand nombre.

Sous-Ordre des Névroptères vrais.

Familles : les *Sialidœ*, encore mal étudiés, sont assez nombreux dans les couches mésozoïques (*Mormolucoïdes*, *Hagla*, etc.), et plus rares dans le Tertiaire dont les espèces appartiennent aux genres actuels (oothèques de *Corydalis* trouvés en Amérique). — Les Hémérobes sont représentés à Solenhofen et dans le Tertiaire d'Europe et d'Amérique. — Les *Panorpidœ*, de petite taille, se montrent dans le Lias d'Europe. Le genre *Holcorpa*, de Florissant, est la forme la plus remarquable dans le Tertiaire. — Les Phryganes se montrent à Purbeck et dans le Lias du Mecklenbourg : les étuis tubuleux de leurs larves (*Indusia tubulosa* et *calculosa* des auteurs) sont assez abondants dans les couches tertiaires (calcaire à Indusies d'Auvergne). Les insectes adultes sont rares sauf en Amérique où on trouve 25 espèces à Florissant.

3e Ordre : HÉMIPTÈRES

Sous-ordre des Homoptères.

Familles : Les Pucerons (*Aphidœ*) sont connus dans le Wealdien d'Angleterre. Ils sont plus nombreux dans le Tertiaire. Tous se rattachent d'assez près aux types actuels. — Les Cochenilles ne se montrent que dans l'ambre. — Les *Fulgoridœ* ont quelques formes douteuses dans l'Oolithe d'Angleterre, et sont représentés par environ 30 espèces dans le Tertiaire, surtout dans l'ambre. Dans l'Amérique du Nord on trouve quelques formes de grande taille non encore décrites. — Les *Membracidœ* ont une seule forme secondaire en Belgique et des espèces variées, appartenant aux genres vivants, dans tous les gisements tertiaires connus. — Les *Cicadellidœ* commencent dans le Lias et le Jurassique: elles sont plus abondantes, dans le Tertiaire, qu'aucun autre type des Homoptères. Le genre *Petrolystra*, de grande taille, s'est conservé avec la coloration de ses ailes à Florissant. On en connaît aussi dans le Miocène du Groënland. — Les Cigales (*Stridulantia*) se montrent dans le Lias d'Angleterre et à Stonesfield (*Palæontina oolitica*), puis dans le Tertiaire d'Europe : elles manquent dans l'Amérique du Nord.

Sous-ordre des HÉTÉROPTÈRES.

Familles : les *Notonectidæ* n'apparaissent qu'en petit nombre dans le Tertiaire. — Les *Nepidæ* sont plus nombreux, notamment dans les schistes lithographiques de Bavière (*Scarabæides deperditus*), pris par Germar pour un coléoptère, type de grande taille qui se rapproche des *Belostoma* des pays chauds. Ce dernier genre (*Belostoma*) et les genres actuels d'Europe se montrent dans le Tertiaire. — Les *Hydrometridæ* sont citées dans le Jurassique et le Tertiaire. — Les *Reduviidæ* sont représentées par une grande espèce (*Pygolampis gigantea*) dans les schistes jurassiques de Bavière : les Réduves sont très communes dans le Tertiaire. — Les *Nabidæ*, *Aradidæ*, *Tingidæ*, *Capsidæ* se montrent à la même époque. Les *Thrips*, malgré leur taille microscopique, sont si bien conservés dans l'ambre qu'on peut compter les poils de leurs ailes. — Les Lygées commencent dans le Lias et sont assez répandues dans le Tertiaire. — Les *Coreidæ* sont bien nettement représentées dans le Lias (*Protocoris, Cyclocoris*), et dans le Tertiaire où la moitié des genres sont encore vivants. — Les vraies Punaises (*Cimicidæ*), signalées avec doute dans le Lias, sont des plus abondantes dans le Tertiaire, mais se rattachent aux genres actuels (*Acanthosoma, Pentatoma*), et se trouvent en Europe, au Groënland et en Amérique. — Les *Cydnidæ* sont également abondantes et d'une vaste extension, car on connaît une espèce du Tertiaire d'Australie et plusieurs autres d'Europe et de l'Amérique du Nord.

4e Ordre : COLÉOPTÈRES

1e tribu : RHYNCHOPHORES ou Porte-becs.

Familles : les *Anthribidæ* ont une grande espèce (*Tophoderes*) dans le Miocène de Rott, près Bonn. — Les *Scolytidæ* et *Calandridæ* sont de la même époque. — Les *Curculionidæ* semblent avoir été les plus précoces de tous les Coléoptères (*Curculionites* du Trias de Vadruz) ; d'autres types sont du Lias, de l'Oolithe et du Purbeckien d'Europe, ou du Crétacé du Groënland. Plus de 100 espèces tertiaires ont déjà été décrites. — Les *Otiorhynchidæ, Byrsopidæ, Attelabidæ, Rhynchitidæ* sont également connues dans le Tertiaire.

2e tribu : HÉTÉROMÈRES.

Les familles ayant pour types les genres *Stylops*, *Rhipiphorus*, *Meloe* (Mylabres et Cantharides), *Pyrochroa, Anthicus, Mordella, Œdemera, Pythonidium* (du Spitzberg), *Melandryia*, *Lagria, Cistela* et *Tenebrio* sont connues dans le Tertiaire. Ce dernier type (*Tenebrionidæ*) date du Rhétien ou du Lias (*Helopides*), et les couches jurassiques en renferment des types variés (*Pimelia*, *Blaps, Crypticus*, etc) ; les formes tertiaires ne sont pas beaucoup plus nombreuses : une espèce vivante (*Hopatrum sabulosum*) se trouve dans le calcaire à Helix de Hochheim.

3e tribu : Phytophages.

Familles : les *Bruchidæ* datent du Tertiaire. — Les *Chrysomelidæ* commencent dans le Trias, mais ne sont nombreuses que dans le Tertiaire où elles se rattachent aux genres actuels (*Cassida, Galleruca, Haltica, Adimonia*, etc.). *Chrysomelites*, genre voisin de *Chrysomela* se trouve au Groënland et au Spitzberg. *Crioceris, Lema, Hœmonia, Donacia*, etc., se montrent également dans l'ambre, et dans la plupart des gisements tertiaires et quaternaires connus. — Les *Cerambycidæ* ou Longicornes se montrent déjà dans le Lias et l'Oolithe d'Angleterre (*Prionus oolithicus*); *Leptura, Saperdites* dans les schistes jurassiques; *Lamia* dans le Purbeckien. Les types tertiaires sont variés et appartiennent en général à des types vivants : les *Lamiinæ* seuls ont quelques genres éteints. *Cerambyx* se montre à Œningen. — Les *Spondylidæ* ont des représentants dans l'ambre et le lignite tertiaire.

4e tribu : Lamellicornes.

Les Hannetons (*Scarabæidæ*) ont déjà fait leur apparition dans le Lias (*Melolontha, Aphodiites*). Les schistes jurassiques renferment *Oryctes, Cetonia* ou genres voisins. Ce type est plus abondant dans le Tertiaire où les genres vivants *Trichius, Valgus, Scarabæus*, etc., existent déjà. Le *Rhizotrogus solsticialis* encore vivant se reconnaît dans la tourbe de Belgique, et *Melolontha hippocastani* dans l'argile glaciaire de Suisse. *Geotrupes, Aphodius, Copris*, etc., se montrent à Aix, Œningen, et à Florissant. Les *Lucanidæ* datent également du Tertiaire (*Dorcasoïdes, Platycerus, Lucanus*).

5e tribu : Serricornes.

Les familles des *Cioïdæ, Lymexylidæ, Ptinidæ, Cleridæ, Malachidæ*, etc., toutes tertiaires, et celle des *Lampyridæ* qui date du Lias, présentent peu d'intérêt. — Les *Buprestidæ* se montrent dans le Trias et le Rhétien et abondent dans le Lias. Dans le Tertiaire on signale un assez grand nombre de genres éteints (*Lomatus* de l'Inde, *Protogenia* d'Œningen, *Buprestites* du Groënland et d'Europe, etc.), à côté de genres encore vivants (*Agrilus, Chrysobothris, Buprestis*, etc.). — Les *Throscidæ* apparaissent aussi dans le Lias. — Les *Elateridæ* ou Taupins datent de la même époque où ils sont déjà abondants : leurs élytres ont quelquefois conservé leur coloration primitive. *Elater* et *Lacon* se trouvent déjà à Solenhofen et à Purbeck. La plupart des genres vivants se montrent dans le Tertiaire en Europe et en Amérique, surtout à Florissant. — Les *Dascyllidæ* datent du Lias.

6e tribu : Clavicornes.

Les *Parnidæ* se montrent à Purbeck, les *Byrrhidæ, Lathriidæ, Trogositidæ, Nitidulidæ* dans le Lias, les *Histeridæ* à Solenhofen et à Œningen. Les *Dermestidæ* sont tertiaires. Les *Mycetophagidæ*,

Cryptophagidæ datent du Lias; les *Colydiidæ* du Purbeckien; les *Coccinellidæ* du Lias; les autres familles sont tertiaires. — Les *Staphylinidæ* sont représentés par deux espèces (*Philonthus*, *Prognatha*) à Purbeck, mais sont très répandus dans le Tertiaire : les genres sont ceux qui vivent encore en Europe. *Protactus* est éteint et forme pour Heer un type de sous-famille à part, voisin des *Homalini*. — Les *Pselaphidæ*, *Paussidæ*, *Scydmœnidæ* ont été trouvés dans l'ambre. — Les *Silphidæ* sont signalés à Solenhofen et dans le Crétacé de Bohême, dans le Tertiaire d'Europe et du Spitzberg. — Les *Hydrophilidæ* abondent déjà dans le Rhétien, le Lias et le Jurassique (*Berosus*, *Laccobius*, etc). *Hydrophilites* est un genre éteint du Tertiaire du Groënland.

7e tribu : ADEPHAGA.

Familles : les *Gyrinidæ* datent du Trias: ils sont peu abondants dans le Tertiaire. — Les *Dytiscidæ*, qui ont la même ancienneté sont plus communs à l'époque miocène et appartiennent aux genres actuels : *Dytiscus Lavaleti* d'Œningen, etc. — Les Carabiques (*Carabidæ*) sont très abondants dès l'époque mésozoïque : ils se montrent dans le Rhétien de Suède (*Carabites*) et sont nombreux dans le Lias. On cite des *Carabus* dans l'Oolithe d'Angleterre et à Solenhofen. Ce groupe est riche en formes variées dans le Tertiaire (*Harpalus*, *Chlœnius*, *Brachinus*, etc.), presque tous les genres vivants sont représentés et les genres éteints (*Glenopterus*) sont peu nombreux. — Une Cicindèle a été trouvée dans l'ambre.

C. *METABOLA*

ou Insectes à métamorphoses complètes (nymphes inactives).

5e Ordre : DIPTÈRES.

Les Mouches (*Cyclorhapha*) ne se montrent guère avant le Tertiaire, la *Musca lithophila* jurassique de Solenhofen étant fort douteuse comme détermination exacte. Mais dans l'ambre et à Florissant on en rencontre en abondance : les genres les plus répandus sont *Phora*, *Sapromyza*, *Anthomyia*, *Tachina*, *Œstrus*, et surtout *Syrphus*. Quelques types voisins de ce dernier (*Cheilosia*, *Remalia*) proviennent de Solenhofen et de Purbeck : les *Syrphidæ* sont nombreux dans le Tertiaire.

Dans le groupe des *Orthorhapha*, les familles des *Empidæ*, *Bombylidæ* et *Asilidæ* représentent les Brachycères. Le genre *Empidia* remonte au Jurassique, *Asilus* au Lias, et cette dernière famille abonde à Florissant et à Monte-Bolca. Les *Tabanidæ* (Taons) sont rares. — Les Nétamocères sont représentés par des *Tipulidæ*, douteux dans le Lias, mais très abondants dans le Tertiaire : beaucoup de genres sont éteints. — Les *Chironomidæ* si délicats existent cependant dans le Lias et à Purbeck, et sont nombreux dans l'ambre. — Les Cousins (*Culicidæ*) signalés à Purbeck, se trouvent plus nettement représentés dans l'ambre. —

Les *Bibionidæ* sont les diptères les plus abondants par le nombre des individus dans le tertiaire, comme les *Tipulidæ* par la variété des genres. *Bibio* et *Plecia* sont assez répandus. — Les *Simulidæ* et *Mycetophylidæ* remontent à Purbeck, et cette dernière famille abonde dans le tertiaire. — Les *Cecidomyidæ* se montrent également dans le tertiaire.

6e Ordre : LÉPIDOPTÈRES

Les empreintes de papillons sont très rares à l'état fossile, et ne se rencontrent guère avant le Tertiaire. Cependant le *Sphinx Snelleni* de Solenhofen montre nettement sa trompe enroulée ; le *Pseudosirex Darwini* d'Eichstätt est caractérisé par une aile mal conservée. Des feuilles du Crétacé montrent des galeries sinueuses attribuées à des Teignes (*Tinéides*). Ce dernier groupe est représenté certainement dans l'ambre. Les *Phalænidæ* se montrent à Radoboj et à Aix. Les *Bombycidæ* sont plus nombreux, notamment à Œningen. On connaît aussi dans l'ambre des fourreaux de larves de *Psyche*. *Cossus*, *Zygæna* et *Sesia* se trouvent à Aix. Les Rhopalocères connus sont presque tous des genres éteints, sauf *Pontia* et *Eugonia*. Florissant a fourni des empreintes (*Prodryas*) assez bien conservées pour qu'on distingue le dessin coloré formé par les écailles de l'aile. On trouve des chenilles (*Satyrites*) à Aix et dans d'autres gisements.

Tout récemment (1885), Oppenheim a publié, dans *Berl. Ent. Zeitschr.*, Bd 29, pl. 10-12, un travail sur les Papillons mésozoïques dont il décrit et figure 8 espèces du Jurassique moyen de Sibérie (*Palæocossus*, *Phragmatœcites*), et du Jurassique supérieur de Solenhofen, parmi lesquels le prétendu *Sphinx* et le *Belostomum elongatum* qu'Assmann considérait comme un Hyménoptère. Ces papillons se rapprochent des *Sphingidæ*, mais Oppenheim les considère comme assez caractérisés pour former un ordre à part sous le nom de *Rhipidorhabdi* avec 2 genres (*Rhipidorhabdus* et *Fabellovena*).

7e Ordre : HYMÉNOPTÈRES

Les types mésozoïques sont très restreints et souvent douteux. Une Fourmi du Lias inférieur d'Argovie (*Palæomyrmex*), décrite d'après une seule aile, *Bombus ?* et *Anomalon ?* de Solenhofen sont presqu'impossibles à déterminer. Deux Fourmis (*Formicium* et *Myrmecium*) sont du Purbeck d'Angleterre.

Les familles actuelles suivantes sont représentées dans le Tertiaire : les *Tenthredinidæ* se trouvent dans l'ambre, à Aix et à Florissant ; les *Cinipidæ* dans les mêmes localités, et l'on a des galles de Florissant : les *Pteromalidæ*, *Chalcididæ*, *Braconidæ*, *Ichneumonidæ*, etc., sont représentés, notamment à Florissant, par des espèces encore inédites. Les *Proctrupidæ* ont laissé des débris bien conservés (*Myrmar Duisburgi* à ailes poilues), dans l'ambre de Prusse.

Les Fourmis (*Formicidæ*) datent, comme on l'a dit, du Lias, mais ce n'est que dans le Tertiaire qu'elles « atteignent un si grand développement, qu'aucune autre famille d'insectes ne peut leur être comparée sous le rapport du nombre des espèces et des individus ». Près d'un quart des insectes de Florissant sont des Fourmis (4,000 échantillons). Dans l'ambre, Mayr a étudié 1,500 échantillons et décrit 49 espèces et 23 genres. Le Tertiaire tout entier fournit 170 espèces et 34 genres, dont 3 sont éteints; le reste se rattache aux types actuels. — Les *Chrysidæ*, *Pompilidæ*, *Sphegidæ* sont représentés dans le Tertiaire. — Les *Vespidæ*, ou véritables Guêpes, ont les genres *Vespa* et *Polistes*. — Enfin, les Abeilles (*Apidæ*) sont abondantes à la même époque, notamment les genres *Apis*, *Anthophora*, *Bombus*, *Osmia*, *Xylocopa*, etc.

En résumé, il résulte de cette revue rapide de la classe des Insectes que — si l'on met à part l'ordre synthétique et paléozoïque des *Palæodictyoptera*, si intéressant à tous égards, — les autres ordres ne présentent que peu d'intérêt au point de vue zoologique; les formes fossiles qu'on peut leur rapporter diffèrent peu (tout au plus génériquement) des formes actuelles, et la faune entomologique tertiaire de l'Europe et de l'Amérique du Nord avait, dès l'époque éocène, un aspect peu différent de celui qu'elle présente aujourd'hui. On sait qu'il n'en était pas de même de la faune des Vertébrés. Par contre, la riche faune d'arthropodes terrestres que les recherches géologiques nous ont montré avoir existé au Groënland et au Spitzberg pendant le Miocène, prouve que le climat de ces régions boréales, aujourd'hui si pauvres en insectes, était beaucoup plus chaud à l'époque tertiaire.

Analyse des Principaux Mémoires et Espèces Nouvelles

Le long travail de Scudder, que nous venons d'analyser, mettant à jour l'histoire des Insectes fossiles jusqu'en 1886, le nombre des mémoires, parus depuis cette époque, et dont nous avons à parler ici, est nécessairement très restreint.

Redtenbacher (*Annal. des k.k. Naturh. Hofmuseums*, I, 1886, p. 153, avec 12 pl. lithogr.) étudie la disposition du réseau des ailes des Insectes. Après avoir fait remarquer combien est fâcheuse, pour les progrès de la science, la grande diversité de noms donnés aux nervures de l'aile, l'auteur décrit, d'après un plan régulier et uniforme, la disposition de ces nervures sur les principaux types des Hexapodes. Il se rallie à l'avis d'Adolph sur la nécessité de distinguer plus nettement la *nervure concave* et la *nervure convexe*. Les figures, comme le texte, prennent des exemples de préférence parmi les fossiles, de sorte que les paléontologistes devront consulter ce mémoire quand ils s'occuperont de l'étude des Insectes et

particulièrement de ceux qui se rencontrent dans les plus anciennes formations.

Scudder (*The Canadian Entomologist*, 1886, p. 194), a décrit le travail d'un Coléoptère préhistorique dans le bois d'un genévrier, provenant des dépôts interglaciaires de Scarboro près de Toronto. Ces galeries ont évidemment été creusées par un Scolytide du groupe des *Hylurgini*, et bien qu'on ait trouvé dans le même gisement des restes de plusieurs coléoptères, notamment de Carabiques (*Loricera*, *Loxandrus*), aucun de ces débris n'indique une espèce de la famille des *Scolytidœ*. — Le *Scolytus rugulosus* d'Europe creuse des galeries assez semblables à celles-ci, mais l'espèce qui s'en rapprocherait le plus, dans l'Amérique du Nord, est *Phlœosinus dentatus*. — Scudder suppose que l'insecte xylophage, qui a dessiné ces galeries, vit encore dans l'Amérique boréale, mais plus au Nord, et qu'en recherchant les insectes qui attaquent le genévrier, notamment au Canada, on retrouvera des galeries ayant la même disposition exacte.

Scudder a rédigé pour la Monographie entomologique de L. C. Mial et A. Denay intitulée : « The Cockroach (La Blatte ou Cancrelat) », le chapitre relatif à la paléontologie (*The Cockroach of the Past*). Ce travail, on le conçoit, n'est qu'un résumé mis au courant de la science des précédents travaux du même auteur sur les Blattes fossiles, et se trouve résumé lui-même dans le travail général sur les Insectes fossiles dont nous avons rendu compte ci-dessus. Nous n'y reviendrons pas, mais nous signalerons les figures intercalées dans le texte (au nombre de sept), parcequ'elles sont plus nettes, étant à une plus grande échelle, que celles du *Traité de Paléontologie* de Zittel ; elles indiquent clairement la disposition des nervures sur les ailes, caractère qui distingue essentiellement les Blattes paléozoïques des Blattes modernes. Le travail se termine par un tableau des groupes et des genres de Blattes fossiles connues : 177 espèces ont été décrites, dont 91 *Palæoblattariœ* (Blattes paléozoïques), 77 *Neoblattariœ* mésozoïques, et seulement 9 types tertiaires, presque tous oligocènes. Aucune de ces espèces ne dépasse la taille de *Periplaneta americana* et n'atteint, par conséquent, les proportions gigantesques des grandes Blattes (*Blabera*) de l'Amérique du Sud à l'époque actuelle.

E. Trouessart, Art. *Acantherpes*, *Archijulus*, *Arachnides* (Paléont.), *Anthracomarti*, *Arthropodes* (Paléont.), *Blatte* (Pal.), *Bibio*, etc., dans *la Grande Encyclopédie*.

CRUSTACÉS

Analyse des Principaux Mémoires et indication des Espèces Nouvelles.

Bittner (2230) décrit les trois espèces suivantes de Crustacés Brachyures provenant de l'Eocène de Vérone :

1. *Palæocarpilius macrocheilus*, Desm., *var. coronata*, n. v.,
2. *Dromia veronensis*, n. sp.,
3. *Calappilia incisa*, n. sp. ;

Cette dernière est la première du genre trouvée en Italie ; deux espèces, *C. verrucosa* et *C. sexdentata*, ont été trouvées à Biarritz ; une troisième (*C. perlata*) est du Tertiaire de Samlandes. — Une planche donne les caractères de ces trois types nouveaux.

Brögger (2261) étudie la disposition de l'Hypostome sur les *Asaphidæ* scandinaves. Cet important travail, dans lequel l'auteur cherche à préciser ce que l'on sait des articles de la bouche des Trilobites, se prête peu à l'analyse. Après avoir établi la disposition de ces parties sur les Trilobites en général, l'auteur les étudie plus spécialement dans la famille des *Asaphidæ*. Le G. *Asaphus* a été divisé par Salter en 8 sous-genres : *Ptychopyge*, *Basilicus*, *Megalaspis*, *Isotelus*, *Cryptonymus*, *Symphysurus*, *Brachyaspis* et *Nileus*. D'après la disposition de l'hypostome, *Ptychopyge*, *Basilicus*, *Isotelus*, *Cryptonymus* et *Brachyaspis* ne sont, en effet, que des sous-genres très proches voisins d'*Asaphus*. Les trois autres diffèrent trop de ce dernier pour qu'on puisse les considérer comme de simples sous-genres. *Megalaspis* forme un genre bien distinct, notamment par la forme de la duplicature (rachis) de son pygidium, mais appartenant encore à la famille des *Asaphidæ*. Au contraire, *Nileus* doit devenir le type d'une famille à part (Nileidæ), et enfin *Symphysurus* n'est qu'un sous-genre de *Nileus*. Ces deux derniers types diffèrent des vrais *Asaphidæ* par l'absence de suture médiane à la duplicature du bouclier céphalique.

Mais on trouve des formes intermédiaires. Tel est le *Magalaspis dalecarlica* (Holm) des schistes à *Phyllograptus* de Suède, qui par la forme de la duplicature du Pygidium et l'habitus général ressemble en effet à *Megalaspis*, mais par son hypostome se rapproche davantage d'*Asaphus*. Cette espèce doit devenir le type d'un nouveau genre que l'auteur nomme *Megalaspides*, g. n.

De même, les formes du plus ancien Silurien inférieur d'Angleterre, de Suède et de Norwège, que l'on place ordinairement dans le G. *Niobe*, se rapprochent davantage de *Megalaspis* par les prolongements en forme de corne de la glabelle et par la forme de l'hypostome et doivent (sous le nom d'*Asaphellus* proposé par

Callaway) prendre place dans la famille des *Asaphidæ* comme un genre distinct.

Le mémoire se termine par des considérations sur les articulations mobiles de la cuirasse d'*Asaphus*, étudiée plus spécialement sur *A. expansus*. — Trois planches accompagnent ce mémoire.

Jones et Kirkby (*Geol. Mag.* 1886, p. 433, pl. 11 et 12) ont décrit de nouveaux Ostracodes carbonifères d'Angleterre (ce mémoire est seulement indiqué dans l'Annuaire précédent). — Ces Ostracodes, appartenant pour la plupart aux types ciliés, proviennent du Carbonifère inférieur du Northumberland et du comté de Roxburgh. Les auteurs créent, pour ce nouveau type cilié, le genre *Beyrichiopsis*, n. g. et indiquent les caractères qui le rapprochent de *Beyrichia* et ceux qui l'en séparent, et dont quelques-uns rappellent *Kirkbya*. Cinq espèces prennent place dans ce genre, et une sixième constitue un genre voisin :

Beyrichiopsis fimbriata, n. sp.
— *fortis*, n. sp., et 2 var., *glabra* et *granulata*, n. var.
— *cornuta*, n. sp.
— *crinita*, n. sp.
— *simplex*, n. sp.
Beyrichiella cristata, g. et sp. n. .

Suivent quelques remarques sur les quatre espèces connues du genre *Beyrichia* : 1. *Beyrichia arcuata* (Brady sp.) est figuré à nouveau, la figure primitive de 1834 étant trop allongée. 2. *B. fastigiata*, J. et K., également figurée, se retrouve dans le calcaire carbonifère. Enfin les deux espèces suivantes, dont les caractères sont indiqués, sont nouvelles pour le calcaire carbonifère d'Angleterre :

3. *Beyrichia Bradyana*, n. sp.
4. — *craterigera* (Brady, m. s.), n. sp.

Rupert Jones (2444) continue l'étude approfondie des Entomostracés bivalves de l'époque paléozoïque, qu'il publie par parties, dans les *Annals of natural History*, depuis plusieurs années.

Le n° XIX de ce long et important travail (publié dans les Annales de 1885), est consacré aux espèces carbonifères du G. *Kirkbya* et rédigé en collaboration avec Kirkby. Après avoir donné la diagnose du genre, l'auteur distingue 19 espèces et 3 variétés déjà précédemment décrites, et indique leur distribution géographique et géologique dans le Permien et le Carbonifère. Une planche donne la figure des espèces les plus remarquables. Voici la liste de ces espèces :

1. *K. permiana*, 2. *Schrenkii*, 3. *sticta*, 4. *grapta*, 5. *Rossteri*, 6. *glypta*, 7. *umbonata* et var. *radiata*, 8. *oblonga*, 9. *annectens* et var. *bipartita*, 10. *plicata*, 11. *spiralis*, 12. *spinosa*, 13. *costata* et var. *mooreana*, 14. *scotica*, 15. *rigida*, 16. *Urei*, 17. *striolata*, 18. *fibula*, 19. *sp. innom.*, du Silurien.

Kirkbya permiana est la seule espèce qui s'étende du Carboni-

fère inférieur (et même des grès calcifères sous-jacents), au Permien supérieur. Les espèces 2 à 6 sont du Permien, toutes les autres du Carbonifère, à l'exception de 18 et 19 qui sont du Silurien.

Le n° XX traite du G. *Beyrichia*. L'auteur s'élève contre l'opinion de Krause qui suppose que *Beyrichia Dalmanni* et *elegans* sont identiques et représentent la forme femelle de *B. Maccoyiana;* mais il admet comme très vraisemblable que *B. protuberans* n'est qu'une forme de *B. Klödeni*.— Le G. *Beyrichia* est ensuite brièvement caractérisé, puis l'auteur décrit les types des schistes siluriens du Shropshire recueillis par Vine au nombre de plusieurs centaines d'individus, et appartenant généralement à des espèces depuis longtemps connues : *B. tuberculata* et var. *gibbosa* (Reuter), puis *B. Klödeni* qui présente de nombreuses variétés caractérisées ici sous les noms de var. *granulata*, *nuda*, *antiquata*, *intermedia*, *subtorosa*, *torosa*, *tuberculata*, et *clausa*. Les espèces nouvelles sont: *Beyrichia concinna*, *B. admixta*, *B. lacunata*, affine à *B. bohemica*. — *Bollia*, n. g., est formé pour deux espèces nouvelles : *B. bicollina* et *B. uniflexa*. — *Klödenia*, n. g., renferme les *Beyrichia* du type de *Wilckensiana* et *intermedia:* cette dernière seule se trouve dans le Shropshire.

Le n° XXI est consacré aux types du Silurien. — *Strepula*, g. n., est voisin de *Kirkbya*, et le nouveau genre comprend *K. rigida* et *K. fibula* ainsi que trois espèces nouvelles des schistes de Wenlock : *Strepula concentrica*, *S. irregularis*, et *S. beyrichioïdes*. — Le G. *Bollia* créé dans le mémoire précédent (n° XX), est représenté dans ces mêmes couches par *B. Vinei*, sp. n. et une var. *mitis*. — *Placentula*, g. n., a pour type l'espèce précédemment décrite sous le nom de *Primitia excavata* (Jones et Holl), et se rapproche de *Bollia*. — Toutes les autres espèces appartiennent à *Primitia* qui renferme, dans les schistes de Wenlock, plusieurs espèces nouvelles nommées : *Pr. fabulina*, *humilis*, *valida* (avec 2 var. *breviata* et *angustata*), *ornata*, *cornuta*, *æqualis*, *diversa* et *furcata*.

Le n° XXII (publié en 1886, en collaboration avec Kirkby), traite de quelques Ostracodes nouveaux du Carbonifère de la Grande-Bretagne. — Le genre *Bythocypris* est l'objet d'une révision et les espèces nouvelles suivantes : *B. pyrula*, *Moorei*, *Thraco*, *lunata* sont caractérisées simplement par la forme de la coquille. — *Leperditia Bousquetiana*, sp. n., se trouve au milieu d'autres espèces du même genre dont *L. parallela*, précédemment trouvée en Bavière, et signalée pour la première fois en Angleterre. — *Beyrichia* est représenté par 7 espèces dans le calcaire carbonifère d'Angleterre et d'Irlande. Viennent ensuite les G. *Primitia*? (1 esp.), *Beyrichiella*? (2 esp.), *Kirkbya* (1 esp.), *Moorea* (3 esp.), *Cytherella*? (3 esp.), *Bythocythere* (2 esp.). Les genres *Argilloecia*, *Aglaia* (?), *Xestoleberis* (?), *Macrocypris*, *Carbonia*, *Cythere* et *Bairdia* ne sont représentés que par des débris incomplets et mal caractérisés, qu'il est difficile de reconnaître sans figures. Ils proviennent du calcaire carbonifère et des schistes qui les accompagnent dans la plupart des localités.

Le n° XXIII (publié en 1887), suite du XXI, s'occupe des Ostracodes siluriens, et décrit les formes suivantes. — 1. *Macrocypris* genre des *Podocopa*, division de la famille des *Cyprididæ* qui comprend à la fois des formes marines et des formes d'eau douce. Précédemment, on réunissait les espèces fossiles à *Cythere*, mais comme ces formes fossiles ont des coquilles dépourvues de dents cardinales, il est impossible de les laisser dans les *Cytheridæ*. Six nouvelles espèces de ce genre sont décrites et figurées, toutes du Silurien supérieur : *Macrocypris Vinei, M. elegans, M. siliquoides, M. symmetrica, M ? alta. M ? crassula.* — 2. *Pontocypris* (O. Sars), à coquille semblable à *Bairdia*, est un genre encore vivant, dans lequel on peut provisoirement placer les formes fossiles : *P. Mawii* (var. *gibbera*) et *P. Smithii*, 2 esp. nouvelles du Silurien supérieur. — 3. *Bythocypris* (Brady, 1880) a 10 espèces dans le même étage (*B. Hollii, B ? reniformis, B ? bohelloides, B. testacella, B. symmetrica, B. concinna* et var. *oralis, B. Phillipsiana*, [= *Bairdia Phillipsiana*, J. et H. 1869], *B. pustulosa, B ? seminulum, B. acina, B. phaseolus*). — 4. *Cythere*, (Muller, 1785). A ce genre, encore vivant, on peut rapporter 3 espèces du Silurien supérieur, dont les 2 dernières ne sont rapportées à ce genre qu'avec doute (*C. Holli, C ? Vinei, C ? subquadrata*). — 5. *Cytherella* (Jones et Bosquet, 1849), comprend une nouvelle espèce (*C. Smithii*) de Woolhope. — 6. *Primitia* est représenté par *P. punctata* n. sp., dans les schistes superposés au calcaire de Wenlock, et par *P. valida* (J. et H.), très voisine de *P. umbilicata* des couches de Tickwood. — 7. Types « incertæ sedis » : *Cytherellina siliqua* des couches de « coalbrooke Dale ». — 8. Une très riche collection d'Ostracodes de Scandinavie recueillis par G. Lindstrom, contient diverses *Beyrichia*, *Primitia*, et *Thlipsura V-scripta;* des exemplaires de *Pontocypris Smithii*, *Bythocypris concinna*, et *B. Hollii* (?), un petit exemplaire de *Macrocypris Vinei* (?), diverses espèces d'*Æchmina* et d'autres encore.

Jones et Kirkby (*Proc. Geol. Association*, IX, 1887) ont donné une Liste des genres et espèces d'Entomostracés bivalves trouvés dans les formations carbonifères de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, qui résume la plupart de leurs travaux antérieurs sur ce sujet, et forme, en quelque sorte, le complément de la monographie publiée par eux dans le volume de 1874 de la *Palæontographical Society*. Voici le résumé de cette liste : les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre des espèces de chaque genre :

I. **Cypridinidæ** : *Cypridina* (13), *Cypridinella* (7), *Cypridellina* (7), *Cypridella* (5), *Sulcuna* (2), *Cyprella* (2), *Bradycinctus* (1), *Philomedes* (2), *Rhombina* (1).
II. **Entomoconchidæ** : *Entomoconchus* (3), *Offa* (1).
III. **Polycopidæ** : *Polycope* (3).
IV. **Entomidæ** : *Entomis* (4).
V. **Cytherellidæ** : *Cytherella* (18).
VI. **Leperditidæ** : *Leperditia* (15), *Bernix* (1), *Beyrichia* (16),

Beyrichiella (3), *Beyrichiopsis* (6), *Kirkbya* (13), *Moorea* (2), *Phreatura*, g. n. (1).

VII. **Cypridides** : *Aglaia* (1), *Candona* (2 douteuses), *Argilloecia* (1), *Macrocypris* (2), *Bythocypris* (9), *Bairdia* (16).

VIII. **Darwinulidæ** : *Darwinula* (1).

IX. **Cytheridæ** : *Cythere* (5), *Xestoleberis* (1), *Bythocythere* (2), *Carbonia* (10), *Youngia* g. n. (1).

La diagnose et la distribution géologique ainsi que la synonymie et la bibliographie sont données pour chaque espèce.

Le g. n. *Phreatura* a pour type *Phr. concinna*, espèce marine des schistes de Yoredale.

Le g. n. *Youngia* a pour type *Y. rectidorsalis*.

Ces deux nouveaux genres sont figurés ainsi que *Beyrichiopsis fimbriata*.

Krause (Sitz. Ges. Nat. Freunde zu Berlin, 1887, p. 55) décrit un nouvel exemplaire d'*Harpides hospes* plus complet que les précédents, et provenant du Silurien de Müggelheim près Berlin. Cet exemplaire permet de compléter la caractéristique de l'espèce spécialement en ce qui concerne la glabelle. — Un autre exemplaire provenant de Rixdorf, se rapproche d'*H. rugosus* (Sars et Boeck), mais devra constituer une nouvelle espèce. — L'opinion de Remelé, que l'âge géologique d'*H. hospes* correspond au calcaire à *Ceratopyge*, pourrait bien être fondée, et la rencontre de cette espèce, pour la première fois, dans des couches de grès immédiatement en contact avec les précédentes, semble confirmer cette manière de voir.

Matthew (2513), donne la description d'un grand Trilobite (*Paradoxides*) provenant du Cambrien de St.-John (Acadie). Cette espèce n'était connue jusqu'ici que par des débris incomplets : un exemplaire complet vient d'être trouvé dans le même gisement. Cette espèce est voisine de *P. Bennettii* de Terre-neuve et de *P. Harlani* du Massachusetts, et l'auteur lui donne le nom de *Paradoxides regina*, n. sp. Les caractères distinctifs de cette nouvelle espèce sont indiqués et une figure dans le texte donne une idée de ses formes.

Matthew (2514) établit les affinités de *Paradoxides* [*Olenellus*] *Kjerulfi*. — On sait que *Par. lamellatus* (Hartt.), est le représentant de *P. œlandicus* en Amérique. De même les *Paradoxides* des schistes sont représentés à la fois en Europe et en Amérique par un groupe à caractères particuliers comprenant : *P.* (*Olenellus*) *Kjerulfi, œlandicus, lamellatus*. — *P. acadicus* n'appartient pas au même groupe. — *P. eteminicus*, représentant américain de *P. rugulosus*, se montre pour la première fois dans la région acadienne, tandis que son premier représentant en Scandinavie est *P. Tessini*. Cette dernière espèce est représentée, en Amérique, à un niveau plus élevé par *P. abenacus*.

Le tableau suivant indique le gisement des Paradoxides dans le groupe de St.-John, et celui de leurs représentants européens :

ESPÈCES AMÉRICAINES	DIVISION I				REPRÉSENTANTS EUROPÉENS
	BANDE B	BANDE C		BANDE D	
		1.	2.		
P. Kjerulfi.	?	.	.	.	*P. Kjerulfi.*
— *lamellatus.*	.	+	.	.	— *œlandicus.*
— *eteminicus.*	.	+	+	.	— *rugulosus.*
— *micmac.*	.	+	+	.	— *palpebrosus (?)*
— *acadicus.*	.		+	.	— *Sjogreni.* — *Harknessi* (?)
— *regina.*	.		+	.	— *spinosus* (?)
— *abenacus.*	.		.	+	— *Tessini.*

D'après ce tableau on voit que les trois couches les plus inférieures des zones à Paradoxides de Scandinavie sont seules représentées dans le groupe de St.-John. On ne sait pas encore si les trois supérieures (caractérisées par *P. Davidis, P. Forchhammeri* et *Agnostus lævigatus*), existent aussi dans cette région de l'Amérique du Nord.

Novàk (2540) a étudié l'hypostome des Trilobites de Bohême, spécialement sur le G. *Cromus* (Barrande), qui ne différait du genre voisin *Encrinurus* que par la disposition de la suture oculaire, et par sa tête munie non de 4 segments, ou de 5 avec l'hypostome, mais seulement de 2 segments. Les recherches de Novàk tendent à prouver que la distinction de ces deux types si voisins n'est pas fondée : *Cromus* ressemble en réalité à *Encrinurus* aussi bien par la forme et le nombre des segments de la tête, que par la disposition de l'hypostome, et les deux genres doivent être réunis. C'est *Encrinurus* qui a la priorité.

Novàk (2541) décrit sous le nom de *Phasganocaris*, n. g., un nouveau Phyllocaride de l'Etage F — f. 2 de Bohême, fondé sur le crustacé nommé par Barrande *Eurypterus pugio*, dans le volume supplémentaire de son grand ouvrage consacré aux Crustacés. La réunion de ce type au G. *Eurypterus* était fondée sur l'ornementation et la forme supposée du telson. Mais ce telson, en réalité, est formé de deux pièces articulées, comme le dernier segment abdominal d' *Aristozoe*, de *Ceratiocaris*, etc., avec le bulbe du telson. La place de ce type est donc certainement dans les *Ceratiocaridæ*. On

peut aussi rapporter à ce même type les céphalothorax que Barrande a décrits comme des Ostracodes (*Aristozoe*, *Callizoe*, *Orozoe*, *Ptychocaris*), et qui proviennent des mêmes couches de Konieprus. Seulement il est difficile de décider auquel de ces genres appartient le fragment d'abdomen désigné sous le nom d'*Eurypterus pugio*, et il semble plus convenable de donner à celui-ci provisoirement le nom de *Phasganocaris pugio* (Barrande sp.).

Packard (2550) a publié un court mémoire, important surtout par les belles planches qui l'accompagnent, sur les *Syncarida*, groupe synthétique des Malacostracés, actuellement complètement éteint et fondé sur le genre *Acanthotelson*, type trouvé dans les nodules carbonifères de Mazon-Creek. — Les *Syncarida* peuvent être considérés comme le type le plus inférieur du sous-ordre des *Thoracostracés*, mais comme se rapprochant plus des *Schizopodes* que des *Cumacées :* cette forme relie les Amphipodes aux Thoracostracés, mais les caractères les plus essentiels placent les *Syncarida* plus près des Schizopodes que des Amphipodes, et l'absence de carapace est le seul caractère qui les fasse ressembler aux Edriophthalmes. Avec les Isopodes ils n'ont qu'une ressemblance superficielle dans la forme générale du corps. En résumé, les *Syncarida* sont un type *homotoxial* équivalent à la fois aux Décapodes, aux Schizopodes et aux Stomatopodes qu'ils ont précédés dans les temps géologiques. — Deux espèces, *Acanth. Stimpsoni* et *A. mater* (cette dernière rapportée avec doute à ce genre), sont figurées en nature et restaurées à une échelle double de la grandeur naturelle, sur les deux planches qui accompagnent ce mémoire.

Le même auteur (2550) décrit les *Gampsonychidæ* comme une famille nouvelle de Schizopodes. Le type est *Palæocaris typus* (Meek et Worthen), que l'auteur rapproche de *Gampsonyx*, et qui doit former avec ce dernier une famille, la plus inférieure des Schizopodes, qui contribue à combler l'intervalle qui sépare les sous-ordres des Thoracostracés (*Syncarida* et *Schizopoda*). *Palæocaris typus* des couches de houille de Mazon-Creek (Illinois), restauré sur la planche III, est très voisin de *Gampsonyx fimbriatus*, figuré dans le texte, et tous deux diffèrent des Schizopodes actuels par l'absence de carapace thoracique (*Petalophthalmus armatus*, mâle et fem., fig. dans le texte, sont donnés comme exemple). Packard réforme en conséquence la classification du groupe des Schizopodes, dont il exclut les *Nebaliadæ* (type d'un ordre à part), en y plaçant les cinq familles suivantes ; *Gampsonychidæ*, *Mysidæ*, *Euphausiidæ*, *Chalaraspidæ*, *Lophogastridæ*.

Le même auteur (2550), dans un troisième mémoire, donne les caractères des *Anthracaridæ*, Décapodes macroures de l'époque carbonifère. Le type de cette famille est *Anthropalæmon gracilis*, (Meek et Worthen) des nodules de Mazon-Creek, que l'auteur compare avec des *Galatheidæ* actuellement vivants dans les grandes profondeurs de l'Océan (*Munida valida*, *Eumunida picta*, *Anoplotus politus*, figurés tous trois, p. 137), dont ce nouveau type se rapproche par la forme du telson, large et court. Ce telson rappelle

aussi celui des *Porcellana* parmi les Brachyures. En résumé cette famille se place près des *Galatheidæ* et l'on peut considérer *Anthrapalæmon* comme un type ancestral synthétique à la fois des *Galatheidæ* et des *Porcellanidæ*. — La pl. IV représente une restauration d'*Anthr. gracilis* grossi trois fois, et de son telson grossi cinq fois.

Le même auteur (2551, 2552) décrit la faune des *Xiphosures* (Limuloïdes) carbonifères de l'Amérique du Nord, dans l'ordre suivant :

Famille des *Cyclidæ* (Packard).

Cyclus americana (Packard), à corps orbiculaire que l'auteur compare à l'embryon des Limules (stage de Cyclus). C'est le type *embryonnaire* primitif des Limules, de même que *Belinurus* en est le type *larvaire*.

Famille des *Dipeltidæ* (Packard).

Dipeltis diplodiscus (Pack.) à carapace orbiculaire, mais divisé en deux régions (céphalothorax et abdomen ou *urosome*), bien plus distinctement que *Cyclus*, et sans queue apparente, comme chez ce dernier.

Famille des *Belinuridæ* (Packard).

Ce sont les Limuloïdes à forme de trilobite.

Prestwichia danæ (Meek) passe par les stages de Trilobite et de *Belinurus*.

— *longispina* (Packard), des mines de Pittston (Pennsylvanie).

Le genre *Euproops* (ayant pour type *P. danæ*) ne diffère pas de *Prestwichia*, comme le montre la comparaison de ce type avec *P. rotundatus* figuré comparativement dans le texte.

Belinurus Lacoei (Packard), de Mazon Creek, type qui se rapproche plus que les précédents des vraies Limules.

Suit un synopsis des formes américaines de *Xiphosures* comprenant, outre les espèces précédentes :

Famille des *Limulidæ* (Zittel).

Protolimulus eriensis (Williams), et enfin :

Limulus polyphemus (L.), encore vivant.

En résumé l'auteur conclut, de l'examen de cette série de types fossiles, que le développement des Limules actuelles est un abrégé de celui des Xiphosures à travers les époques géologiques. *Cyclus* et *Dilpeltis* correspondent à *Agnostus* parmi les Trilobites : ce sont les formes embryonnaires primitives.

Le sous-ordre nouveau des *Synziphosura* est proposé par Packard pour les Crustacés du Silurien d'Europe qui semblent bien des *Merostomata*, mais non de vrais *Xiphosura*, tels que *Bunodes*,

Pseudoniscus, *Hemiaspis*, etc. Ces types relient les *Xiphosura* aux *Eurypterida* et viennent à l'appui de la communauté d'origine des *Merostomata* et des Trilobites. L'auteur les divise en trois familles, dont il donne les caractères, et qu'il range dans l'ordre suivant, la première renfermant les formes les plus aberrantes :

Bunodidœ. — *Bunodes* et *Exapinurus*.
Hemiaspidœ (restreint). — *Hemiaspis*.
Pseudoniscidœ. — *Pseudoniscus*.
Neolimulidœ. — *Neolimulus*.

L'ordre des *Merostomata* comprend ainsi 3 sous-ordres :

1. *Eurypterida*, 2. *Synziphosura*, 3. *Xiphosura*.

Une Revue historique et bibliographique du groupe termine cet important mémoire. Dans l'état actuel de la science, les deux ordres des *Merostomata* et *Trilobita* doivent être réunis dans une classe à part sous le nom de **Podostomata**. — De nombreuses figures dans le texte et trois planches hors texte représentent toutes les espèces dont il est question ici sous leur forme de fossiles (d'après des photographies) et restaurées avec soin.

Packard (*Amer. Philos. Society*, 1886, p. 380) annonce la découverte de pattes thoraciques chez les *Phyllocaridés* carbonifères. Tous les exemplaires connus jusqu'ici n'en montraient pas trace. Un nouveau spécimen trouvé dans un nodule des couches de Mazon-Creek, à Morris (Illinois), doit former un nouveau genre : *Cryptozoe problematicus* g. et sp. n., intermédiaire à *Ceratiocaris* et *Aristozoe*. Il montre quatre paires de pattes lamelleuses attachées au thorax et rappelant les pattes des Phyllopodes (*Nebalia*). Une planche hors texte et un diagramme de restauration intercalé dans le texte figurent ce fossile.

Vogdes (*Description of a new Crustacean*, etc., New-York, 1886) décrit sous le nom d'*Encrinurus americanus*, n. sp., un nouveau Trilobite du Groupe de Clinton (Géorgie), voisin de *E. elegantulus* (Billings), et donne les caractères qui le distinguent de cette dernière espèce. L'auteur donne ensuite la description d'une espèce indiquée par lui, dès 1879, sous le nom de *Calymene rostrata*, et provenant de la même localité. Il figure enfin la glabelle et les joues de *Calymene Clintoni* (Vanuxem) pour en montrer les caractères essentiels.

MOLLUSQUES

CÉPHALOPODES

PAR M. EMILE HAUG

ORDRE DES TETRABRANCHIA

Nautilides.

M. Foord (2360) a eu à sa disposition des matériaux qui lui ont permis de donner des détails nouveaux sur la structure du genre *Piloceras*, créé en 1859 par J.-W. Salter, pour le siphon d'un *Orthoceras* voisin d'*Endoceras*. Les échantillons du Silurien d'Ecosse et d'Amérique que M. Foord a eus entre les mains l'amènent à établir une nouvelle diagnose pour le genre *Piloceras;* en voici la traduction :

« Coquille plus ou moins conique, légèrement courbée et comprimée latéralement, à section elliptique. Cloisons assez nombreuses. Siphon formé par le prolongement et la réunion des goulots des cloisons, marginal, très gros, participant à la courbure de la coquille; pourvu intérieurement d'un ou plusieurs feuillets en forme d'entonnoir, appliqués par leur bord aux parois du siphon. Ces feuillets coniques étaient évidemment réunis entre eux par l'endosiphon, qui traverse le sommet du siphon, et prend naissance dans une des premières loges de la coquille, peut-être même dans la loge initiale elle-même. »

Les deux espèces de Rhyncholithes du Muschelkalk (*Conchorhynchus avirostris* et *Rhyncholithes hirudo*), qu'on s'accorde à considérer comme les mâchoires calcifiées du *Nautilus bidorsatus*, se trouvent partout dans la partie supérieure de l'étage, dans le Muschelkalk proprement dit. M. K. Picard (1197) vient de décrire, sous le nom de *Conchorhynchus gammae*, une forme nouvelle de Rhyncholithe propre au Muschelkalk inférieur et qu'il a rencontrée dans le banc γ du « Schaumkalk » de Sondershausen en Thuringe. D'après la description et les figures qu'il donne de la nouvelle forme, on voit qu'elle diffère de *Conchorhynchus avirostris* par quelques caractères d'ornementation assez marqués. Il est probable que le nouveau Rhyncholithe appartient à une espèce de Nautile autre que le *Nautilus bidorsatus*.

M. H.-B. Geinitz (2381) soumet à une révision l'*Aturia zigzag* (Sow.) et les espèces voisines. Il établit que *Nautilus lingulatus*, Buch, *Nautilus Deshayesi*, de Kon., et *Nautilus alabamensis*, Mort. doivent tomber en synonymie de *Nautilus zigzag*, tandis que *Aturia Aturi* (Bast.) en est bien distinct. *Aturia zigzag* est caractéristique de l'Eocène inférieur et se rencontre dans le bassin de Paris, dans le London-clay, au Kressenberg, au Mokattam, dans le Liban, dans l'Alabama, etc.; *Aturia Aturi*, par contre, provient des faluns de Dax.

L'auteur donne une reproduction en photogravure d'un échantillon de l'*Aturia zigzag* provenant des couches à *Zeuglodon* de Claiborne dans l'Alabama.

ORDRE DES AMMONÉES

Organisation

Nous n'avons, cette année, à signaler que deux travaux relatifs à l'organisation des Ammonites; ils ont trait tous deux à la carène creuse de certaines espèces de l'ancien groupe des Falcifères.

La note de M. Denckmann (2312, Append.), faisant suite à son importante monographie de la faune du Lias supérieur de Doernten près Goslar, traite de la carène creuse, tant au point de vue de sa structure qu'à celui de son importance dans la classification. D'après l'auteur, la lumière de la carène creuse serait séparée de l'intérieur des loges de l'Ammonite par une cloison spirale épaisse, à section en forme de trapèze, contre laquelle vient s'appliquer latéralement le repli du test qui forme la carène. La carène creuse serait un organe d'une certaine importance, dont la valeur morphologique nous échappe encore, mais que M. Denckmann considère comme très utile au point de vue de la classification. C'est ainsi que, dans le corps de sa monographie, il divise les Falcifères en « dorsocavates » et « non dorsocavates ».

Nous avions fait ressortir en 1885 dans nos *Contributions à une monographie du genre Harpoceras* le peu d'importance qu'avait à nos yeux la carène creuse au point de vue systématique. C'est ainsi que les espèces que nous faisions rentrer dans notre sous-genre *Grammoceras* présentent ce caractère ou ne le présentent pas, tout en étant intimement reliées entre elles. Dans le genre *Hammatoceras*, le type *Hamm. insigne* possède une carène pleine, tandis que *Hamm. subinsigne*, Opp. est « dorsocavate ». Waagen décrit son *Amm. mesacanthus* comme ayant une carène pleine, tandis que les échantillons de la zone du *Sphaeroceras Sauzei* d'Alsace que nous avons eus sous la main, sont tous pourvus d'une carène creuse. Nous avions donc affirmé en 1885 que les caractères de la carène des « Falcifères » ne pouvaient servir à l'établissement de divisions naturelles dans ce groupe (*loc. cit.* p. 704 [124].)

Dans une note écrite en réponse à celle de M. Denckmann, M. Vacek (2681) s'élève également contre l'emploi de la carène creuse comme caractère de classification, il lui concède seulement

une certaine valeur pour la fixation de l'espèce. Quant à sa valeur morphologique, elle serait également tout à fait secondaire. Une étude approfondie des Ammonites carénées du Cap San-Vigilio a montré à M. Vacek que la lumière triangulaire de la carène des « dorsocavates » n'est pas séparée des loges par une lame spirale, comme l'admet M. Denckmann, mais qu'elle est due simplement à un écartement des lames de la couche interne du test, qui s'épaississent d'ailleurs considérablement au niveau de la carène. Tous les passages existent entre une lumière très considérable, comme celle de la carène excessivement surélevée de l'*Oppelia subaspidoïdes* Vac., et une lumière presque nulle, qui nous mène insensiblement à une carène pleine.

De même un seul individu peut présenter sur une partie de sa spire une carène creuse et plus loin une carène pleine. La carène creuse disparaît généralement sur la première loge habitée par l'animal et paraît liée à l'apparition du siphon. M. Vacek croit même avoir remarqué que les formes à carène creuse possèdent un gros siphon, celles à carène pleine un siphon plus mince.

Genres et Espèces

TERRAINS PALÉOZOIQUES

M. Follmann a soumis à une révision trois espèces de Goniatites dont les types se trouvent au Musée paléontologique de Poppelsdorf (Université de Bonn); ce sont : *Goniatites Hæninghausi*, Buch, provenant probablement de Büdesheim et non de Bensberg près Cologne, réuni à tort par de Verneuil avec une espèce qui devra recevoir un nouveau nom (Transact. geol. Soc., vol. VI., p. 339. pl. 25, f. 7); *Goniatites Nöggerathii*, Goldf., espèce établie par Goldfuss sur un grand nombre de types différents (*Goniatites subnautilinus*, Schloth., *convolutus*, Sandb., *lateseptatus*, Beyr. etc.); *Goniatites subnautilinus*, Schloth., espèce basée sur un certain nombre de fragments provenant du Dévonien moyen.

SYSTÈME TRIASIQUE

M. Blanckenhorn (2234-2235) a étudié deux Cératites intéressants qui se trouvaient dans les collections de l'Université de Bonn. L'un de ces Cératites provient du calcaire à *Encrinus liliiformis* de Reelsen en Westphalie, il a éte cité par Schlüter en 1866 sous le nom de *Ceratites semipartitus*, mais n'est pas identique avec cette espèce, qui occupe d'ailleurs un niveau plus élevé. Il a des caractères communs aux *Cer. nodosus* et *enodis*, dont il est sans doute la forme ancestrale.

Ceratites brunsvicensis, Blanck. est une espèce nouvelle du groupe du *Cer. nodosus*, voisine de *Cer. fastigiatus*, R. Credn..

du Muschelkalk supérieur et de *Cer. Schmidi*, Zimmerm., du Lettenkohle. Elle provient des environs de Brunsvick. Son niveau exact est inconnu.

M. William B. Clark (1359) décrit sous le nom d'*Arcestes rhaeticus* une nouvelle espèce d'ammonite de l'étage rhétien du Tyrol septentrional. Comme nous n'avons pas reçu le mémoire de M. Clark dans lequel l'espèce est figurée, nous ne pouvons nous prononcer sur les caractères paléontologiques de cette dernière. D'après l'auteur elle serait très voisine de l'*Arcestes giganto-galeatus*, Mojs. du calcaire de Hallstadt. C'est la première fois qu'une espèce du genre *Arcestes* est signalée dans des dépôts rhétiens. M. Clark se base sur ce fait pour faire ressortir les relations intimes qui existent entre le Rhétien et le Trias. Il nous semble que la présence dans les couches rhétiennes du genre *Psiloceras* est au moins un argument aussi valable pour nous faire réunir le Rhétien au Lias, comme le font les géologues français et anglais.

SYSTÈME JURASSIQUE

Ce qui constitue depuis une vingtaine d'années le principal intérêt de l'étude des Ammonites, c'est la recherche, dans ce groupe, des relations phylogéniques de genre à genre et d'espèce à espèce. Les travaux de Waagen, Würtemberger, Neumayr, Gemmellaro, Mojsisovics montrent d'une manière irrécusable que ce groupe de Mollusques se prête mieux qu'aucun autre à l'établissement de séries de formes reliées entre elles par l'évolution. Nous nous trouvons en présence de deux méthodes bien différentes, qui, toutes les deux, peuvent nous amener à la connaissance des affinités réelles des familles d'Ammonites : dans la première, inaugurée par Waagen dans sa monographie de la série évolutive de l'*Oppelia subradiata*, on prend toutes les espèces d'une section quels que soient leur âge et leur provenance, et l'on cherche à établir une relation entre leurs affinités et leur succession dans le temps ; dans la deuxième on décrit indistinctement toutes les espèces provenant d'une même couche et d'une même région, et l'on cherche à établir les rapports entre la faune ainsi nettement déterminée et celles qui, dans le temps, l'ont précédée ou lui ont succédé. Cette dernière méthode est la plus répandue, c'est celle qu'ont employée Neumayr et Gemmellaro dans la plupart de leurs belles monographies paléontologiques, c'est celle dont Fontannes, Uhlig, Pavlow et d'autres ont fait usage depuis avec tant de succès. C'est la méthode la plus sûre mais en même temps la plus lente, car, avant de permettre de tirer des conclusions plus ou moins complètes, elle nécessite la connaissance d'un nombre considérable de faunes successives, prises dans un nombre suffisant de régions. Quant à la première elle ne peut évidemment conduire qu'à des données provisoires, car la découverte de faunes nouvelles amène nécessairement des modifications plus ou moins

considérables dans les résultats obtenus sur les relations phylogéniques.

Nous avons choisi, il y a quelques années, un groupe d'Ammonites qui nous paraissait spécialement propice à l'étude de la filiation des espèces, celui de l'ancien genre *Harpoceras*. Dans notre monographie, nous avons dû distraire de ce genre plusieurs sections pour en faire des genres indépendants. Le groupement des espèces, pour lequel nous nous étions basés sur des matériaux relativement restreints, a subi ultérieurement un certain nombre de modifications, mais, à part celles que nous y avons apportées nous-même, elles n'ont porté que sur des points de détail et les travaux récents de Buckman, Gemmellaro et Denckmann n'ont fait que confirmer les vues que nous avions émises sur le classement des Falcifères en séries.

Dans l'état actuel de la science il serait téméraire de vouloir soumettre tous les genres d'Ammonites à une révision pour en dégager un groupement phylogénique, car, pour un grand nombre d'entre eux, les matériaux décrits jusqu'à ce jour sont encore bien insuffisants. Les Ammonites liasiques ont toutefois donné lieu à tant de monographies locales (Wright pour l'Angleterre, Quenstedt pour la Souabe, Chapuis et Dewalque pour le Luxembourg, Dumortier pour le bassin du Rhône, Hauer, Meneghini pour les Alpes, etc.) que la faune du Lias peut être considérée comme l'une des mieux connues. La coordination de ces documents est donc de nature à rendre des services tant aux paléontologistes qu'aux stratigraphes ; c'est une partie de cette tâche que nous avons cherché à réaliser dans un travail terminé en 1886, mais paru seulement dans l'été de 1887 (2409), dans lequel nous reprenons l'étude de quelques petits genres mal connus précédemment et qui nous ont paru offrir des relations génétiques suffisantes, pour être réunis en une famille nouvelle, celle des **Polymorphidæ**.

Cette famille, dont la valeur nous paraît correspondre à celle des *Arietidae*, des *Aegoceratidae*, des *Amaltheidae*, etc., comprend les genres *Agassiceras*, Hyatt, *Liparoceras*, Hyatt, *Polymorphites* n. gen. et *Dumortieria*, Haug, *Amphiceras*, Gemm. Le genre *Amphiceras*, créé en 1884 par Gemmellaro et fort bien caractérisé par cet auteur, n'étant pas représenté parmi nos matériaux il n'en a pas été question dans notre travail. Quant aux autres genres et aux espèces qu'ils renferment nous avons cherché à vérifier autant que possible les observations des auteurs qui s'en étaient occupés sur les riches matériaux que nous avions à notre disposition. Nous avons dû faire figurer un certain nombre d'espèces nouvelles ou mal connues, entre autres *Agassiceras personatum*, Simps., *Suessi*, Hau., *Polymorphites Fischeri* n. sp., *peregrinus* n. sp., *Dumortieria Zitteli* n. sp., *sparsicosta* n. sp., *grammoceroïdes* n. sp., *Dumortieri*, Thioll., etc.

Le genre **Agassiceras**, créé par Hyatt en 1875, peut être caractérisé de la manière suivante :

Coquille généralement de petites dimensions, à tours plus ou moins embrassants, arrondis, plus ou moins aigus sur la face externe. Test orné de fines stries d'accroissement, rarement de véritables côtes. Dernière loge courte, correspondant à 1/2 — 2/3 de tour. Péristome légèrement étranglé avec languette ventrale arrondie. Ligne suturale très légèrement dentée, à selles larges, lobes en forme de coins; un seul lobe auxiliaire. Asymétrie fréquente. Aptychus inconnu.

Le genre comprend les groupes suivants :

Groupe de l'*Agassiceras laevigatum :*

Agassiceras laevigatum, Sow.
— (?) Electre, Reyn.
— semicostulatum, Reyn.
— personatum, Simps. et Scipionianum, d'Orb.
Agassiceras striaries, Qu.
— Davidsoni, Dum.
— obesum, Reyn.

Ces deux dernières formes représenteraient, d'après Hyatt, deux stades d'une même espèce prise à deux âges différents. L'adulte, *Agassiceras Scipionianum* est une forme de grande taille, rappelant, par beaucoup de ses caractères, le genre *Arietites*. Nos matériaux ne nous ont pas permis de nous prononcer d'une manière définitive sur sa position.

Groupe de l'*Agassiceras globosum :* c'est le genre *Cymbites* de Neumayr, qui nous paraît devoir être réuni au genre *Agassiceras*.

Groupe de l'*Agassiceras miserabile :*

Agassiceras miserabile, Qu.
— Suessi, Hau.

Cette dernière espèce forme le passage au genre *Amphiceras* Gemm.

Le genre Agassiceras se rencontre exclusivement dans le Lias inférieur et dans le Lias moyen.

Le genre **Liparoceras**, créé en 1868 par Hyatt, correspond à une partie de l'ancien groupe des *Striati*, duquel on doit distraire *Amm. Henleyi*, Sow. non aut., qui n'est que la forme adulte d'*Aegoceras latecosta*, Sow.,et *Amm. heterogenus*, Young, qui est l'adulte d'*Aegoceras capricornu*, Schloth., ainsi que l'ont démontré Reynès et Wright. Quant aux véritables *Striati*, ils présentent des tours internes qui les relient intimement au groupe de l'*Agassiceras globosum*, tandis que dans l'adulte ils ressemblent vraiment d'une manière étonnante aux adultes des deux espèces d'*Aegoceras* que nous avons citées.

Le genre *Liparoceras*, dont nous n'avons pas eu à modifier d'une manière sensible la diagnose donnée par Hyatt, comprend, jusqu'à présent, les quatre espèces suivantes, appartenant au Lias moyen :

Liparoceras alterum, Opp.
— striatum, Rein. (Amm. Henleyi, aut. non Sow.)
— Bechei, Sow.
— Woodwardi, Reyn.

Le genre **Polymorphites** (Sutner in. coll.) comprend une série de petites espèces du Lias inférieur et du Lias moyen, dont aucun auteur ne s'était encore occupé sérieusement, si ce n'est Quenstedt,

dans son magistral ouvrage sur les Ammonites du Jura de Souabe; aussi ses travaux ont-ils servi de base à l'étude que nous avons faite du groupe.

Le genre *Polymorphites* peut être caractérisé de la manière suivante :

Coquille de petite taille, à tours toujours peu embrassants, de section elliptique, circulaire ou rectangulaire; face externe souvent pourvue d'une fausse carène, à laquelle viennent aboutir les côtes. Test orné le plus souvent de côtes bien distinctes, souvent tuberculées, toujours radiaires sur les flancs et réfléchies en avant sur la face externe. Cloisons peu dentelées dans le jeune âge, très découpées dans l'adulte, surtout dans les formes les plus élevées.

Le deuxième lobe latéral et le lobe auxiliaire ne sont pas réunis en un lobe ombilical oblique. Lobe interne à deux pointes. Asymétrie signalée chez un petit nombre de formes seulement. Dernière loge correspondant environ à 2/3 de tour, péristome pourvu d'une languette ventrale arrondie (au moins d'après ce que l'on en connaît). Aptychus inconnu.

Nous avons distingué deux groupes dans le genre *Polymorphites*, le premier confiné presque exclusivement dans la province méditerranéenne, le deuxième confiné dans la province de l'Europe centrale.

Groupe du *Polymorphites abnormis :*

Polymorphites abnormis, Hau.
— Fischeri n. sp.
— Meyrati, Oost.
— aenigmaticus, (Gemm).
— Mazzettii, (Gemm).
Polymorphites Cortesei, (Gemm).
— granulifer, (Gemm).
— circumcrispatus, (Gemm).
— alloplocus, (Gemm).
— peregrinus n. sp.

Groupe du *Polymorphites polymorphus :*

Polymorphites polymorphus, Qu.
— hybrida, Opp.
— caprarius, Qu.
— Bronni, Röm.
— confusus, Qu.

En 1885 nous avons séparé du genre *Harpoceras*, sous le nom de **Dumortieria**, un sous-genre dont le type était l'*Amm. Levesquei* et que ses cloisons permettaient de distinguer des *Harpoceras* typiques. Aujourd'hui que nous faisons dériver les *Falcifères* non plus d'un sous-genre d'*Aegoceras* (*Cycloceras*), mais bien du genre *Arietites*, il est nécessaire de séparer comme *genres* indépendants les groupes d'ammonites à aspect de *Harpoceras* qui descendent directement de certains groupes qui n'ont rien de commun avec le genre *Arietites*. C'est ainsi que le genre *Hammatoceras*, se reliant directement au groupe de l'*Aegoceras armatum* ne peut plus être considéré comme une section du genre *Harpoceras;* de même le genre *Dumortieria*, qui dérive, ainsi que nous le démontrons dans notre travail, du genre *Polymorphites*, doit être égale-

ment séparé de *Harpoceras*, malgré la grande analogie que présentent certaines espèces des deux genres.

Le passage du genre *Polymorphites* au genre *Dumortieria* se fait d'une manière tout à fait insensible par *Polymorphites Bronni* et *confusus* et par *Dumortieria Jamesoni*, à tel point que la limite entre les deux genres est arbitraire. Nous avons fait entrer l'*Amm. Jamesoni* dans *Dumortieria*, car, d'une part, cette espèce troublerait, par les caractères nouveaux qu'elle acquiert, l'homogénéité du genre *Polymorphites*, tandis que, d'autre part, elle se relie intimement à *Dum. Vernosae*, Zitt., *Dum. Zitteli* n. sp. et *Meneghinii*, Zitt. in coll. (= Amm. Levesquei, Menegh. non d'Orb.) pour former un groupe naturel, auquel se rattachent deux autres groupes, l'un propre à l'Europe centrale, l'autre caractéristique de la province méditerranéenne, qui évoluent chacun dans un sens différent.

Le groupe de la *Dumortieria Levesquei* est propre à l'Europe centrale, il comprend les espèces suivantes :

Dumortieria Levesquei, d'Orb.	Dumortieria Munieri, Haug. 1885.
— Leesbergi, (Brco).	— subundulata, (Brco.)
— sparsicosta n. sp.	— grammoceroïdes n. sp.

A ce groupe se rattache le sous-groupe de la *Dum. radiosa* comprenant :

Dumortieria rhodanica n. sp.	Dumortieria radiosa, Seeb.
— suevica n. sp.	— pseudoradiosa, (Brco).

Le groupe de la *Dumortieria Dumortieri* correspond au genre **Catulloceras** Gemm., il est bien représenté dans le Lias supérieur de la province mediterranéenne et se trouve très rarement dans des régions plus septentrionales. Il comprend, outre les formes dénommées par Gemmellaro, mais non encore figurées (*Catulloceras perisphinctoïdes*, *Gracchus*, *Ascanius*, *motyense*) la *Dum. Dumortieri*, Thioll. et une espèce qui paraît en être très voisine, la *Dum. Perroudi*, Dum et Font., *Dum. Dumortieri* présente les plus grands rapports avec *Dum. Zitteli* n. sp. et ne peut être réunie au genre *Simoceras*, comme le fait Vacek.

Le genre *Dumortieria* peut être caractérisé de la manière suivante : Coquille de dimensions moyennes, à tours peu embrassants, à section circulaire ou elliptique; côté externe arrondi ou tranchant, pourvu, à l'exception des formes les plus anciennes, d'une carène, qui souvent n'est pas visible sur le moule; les flancs sont arrondis, souvent aplatis dans l'adulte. Le test est orné de côtes simples, légèrement infléchies en avant. L'ornementation présente d'ordinaire des caractères très différents dans le jeune âge et dans l'adulte. La ligne de suture est d'ordinaire très divisée. Le premier lobe latéral est plus profond que le lobe externe, le deuxième lobe latéral et le lobe auxiliaire sont généralement réunis en un lobe ombilical oblique. La selle latérale est étroite, allongée, ascendante. Le lobe antisiphonal présente deux terminaisons chez les formes anciennes, une seule chez les formes plus jeunes. La longueur de la dernière loge et la forme de la bouche sont inconnues, de même que l'Aptychus.

Les cloisons présentent souvent, surtout chez les espèces de la zone de l'*Harpoceras opalinum*, une réduction considérable ; les selles sont moins subdivisées, la selle latérale perd ses caractères particuliers, de même que le lobe ombilical. La forme de la ligne de suture est alors presque identique à celle des espèces du genre *Harpoceras*, qui ont vécu en même temps. Comme l'ornementation tend également à se rapprocher du type qu'elle présente chez les *Harpoceras* du groupe de l'*Amm. radians*, il devient presque impossible de tracer les limites entre les genres *Harpoceras* et *Dumortieria*.

Récemment encore M. Carl Vogt a fait ressortir la fréquence et l'importance de pareils phénomènes de convergence, mais pour lui la convergence peut aller jusqu'à la fusion complète de deux genres primitivement différents, en un seul. Notre collaborateur, M. Trouessart, a montré ce que cette opinion avait d'exagéré et nous ne pouvons que nous associer à ses réserves. En ce qui concerne les genres *Harpoceras* et *Dumortieria*, s'ils viennent à se confondre par certains caractères, par d'autres il sera toujours possible de les distinguer avec plus ou moins de certitude. D'ailleurs les coquilles peuvent avoir été à peu près identiques, tandis que les animaux qui les habitaient présentaient des différences encore considérables.

Nous avons donné dans cette analyse les caractères des différents genres étudiés dans notre mémoire, il nous reste à donner ceux de la famille que nous avons cru devoir établir pour réunir ces quelques genres caractérisés par un nombre suffisant de traits communs, en partie négatifs, il est vrai.

Les *Polymorphidæ* présentent une coquille généralement largement ombiliquée. La ligne de suture ne montre qu'un seul lobe auxiliaire, elle n'est excessivement découpée que dans le genre Liparoceras. La longueur de la dernière loge ne dépasse guère 2/3 de tour. On ne connaît ni Aptychus ni Anaptychus chez aucune forme. Le trait principal du groupe est le polymorphisme frappant que présentent la plupart des espèces, les caractères du jeune et ceux de l'adulte différant souvent du tout au tout et les espèces elles-mêmes présentant la plus grande variabilité dans leur ornementation.

La famille des *Polymorphidæ* comprend donc les genres *Agassiceras*, *Amphiceras*, *Liparoceras*, *Polymorphites*, *Dumortieria* (avec le sous-genre *Catulloceras*). Elle débute dans le Lias inférieur par des formes à caractères très primitifs, qu'il ne nous a pas été possible de rattacher à des formes ancestrales triasiques. Elle joue un très grand rôle dans toute l'époque du Lias, mais le genre *Dumortieria* seul passe au Lias supérieur et nous n'en connaissons qu'une seule espèce dans la zone de l'*Hammatoceras Sowerbyi*, c'est la *Dumortieria grammoceroïdes* du Dorsetshire, dont le niveau exact nous a été indiqué par M. Buckman.

Le genre *Dumortieria* ne s'est toutefois pas éteint sans donner naissance à des formes nouvelles qui constitueront un type nouveau. Si l'on compare la *Dumortieria* [*Catulloceras*] *Dumortieri*, Thioll.

avec une espèce décrite par Benecke sous le nom d'*Ammonites scissus*, on constate que cette dernière n'en diffère que par la présence d'un sillon ventral remplaçant la carène. La parenté intime qui existe entre ces deux formes n'est mise en doute par personne, mais nous considérons l'espèce de Benecke comme formant le point de départ du genre *Parkinsonia*, tandis que Vacek les réunit toutes deux au genre *Simoceras*, dont on ne connaît toutefois aucune espèce antérieure à l'Oxfordien.

C'est contre cette attribution qui nous paraît erronée que nous nous sommes élevés dans une digression de quelques pages sur la position de l'*Amm. scissus*. Nous croyons avoir démontré que ni la forme du péristome, ni la forme des sutures, ni la présence d'étranglements ne s'opposent à la réunion de cette espèce au genre *Parkinsonia*, tel que le comprend Zittel, c'est-à-dire en y réunissant les espèces les plus anciennes, telles que *Park. Garanti*, d'Orb., *bifurcata*, Ziet., *subfurcata*, Ziet. (= *niortensis*, d'Orb.).

M. Vacek consacre 7 pages in-8° (2682) à répondre à notre argumentation ; ce n'est pas ici le lieu de continuer cette discussion, ni d'apporter des faits nouveaux à l'appui de notre manière de voir ; nous croyons donc ne pas devoir insister davantage sur la note de l'auteur viennois, dont les huit premières pages sont consacrées à répondre à quelques réserves que nous avions formulées en passant, au sujet de la manière dont il interprète trois espèces du genre *Harpoceras*.

Dans sa monographie de la faune du Lias supérieur des environs de Dörnten près Goslar, M. Denckmann (2312) distingue trois horizons principaux qui sont :

1° les schistes à concrétions calcaires avec *Lytoceras Siemensi* n. sp., *Hildoceras Levisoni*, Simps., *Harpoceras falciferum*, Sow., etc.

Ce niveau correspond à la base des schistes à Posidonies de l'Allemagne méridionale, il ne paraît pas être représenté à la Verpillière.

2° les schistes de Dörnten, correspondant à la partie supérieure des schistes à Posidonies et contenant une grande partie de la faune des couches à *Amm. bifrons* de Dumortier.

3° la zone à *Lytoceras jurense*, dans laquelle l'auteur, distingue provisoirement deux bancs oolithiques, l'inférieur caractérisé par *Harp. dispansum* et *Lyt. Germaini*, le supérieur, par *Harp. aalense*, *Lyt. jurense* et *hircinum*.

Les trois horizons contiennent une riche faune de Céphalopodes et ont fourni chacun son contingent d'espèces à la belle monographie de M. Denckmann, dans laquelle toutefois la faune des schistes de Dörnten, unique dans toute l'Allemagne du Nord, a été étudiée avec un soin particulier.

Trois espèces du genre *Lytoceras* sont figurées, ce sont :

Lytoceras Siemensi n. sp. (= Amm. fimbriatus Ziet.,

non Sow., c'est la grande espèce bien connue des schistes de Boll).

Lytoceras sublineatum, Opp.

— *perlaeve* n. sp., espèce entièrement lisse, voisine de Lyt. jurense.

Toutes les autres espèces figurées appartiennent à l'ancien groupe des Falcifères, à l'exception peut-être de l'*Amm. goslariensis*, U. Schlœnb., dont la position est incertaine et de l'*Amm. Weerthi* n. sp., que l'auteur est tenté de ranger dans le genre *Oxynoticeras*.

M. Denckmann consacre environ 8 planches gr. in-8° aux « Falciferi » et encore n'a-t-il figuré que les espèces nouvelles ou peu connues. Dans le texte il donne la synonymie de chaque espèce avec beaucoup de soin, cette synonymie est conforme presque en tous points à celle que nous avons donnée en 1888, dans notre Monographie du genre *Harpoceras*.

Nous avons indiqué plus haut déjà que M. Denckmann divisait les « Falciferi », selon qu'ils ont une carène creuse ou une carène pleine, en « dorsocavates » et « non dorsocavates » ; nous avons exprimé également nos réserves au sujet de cette classification.

Parmi les « non dorsocavates » l'auteur décrit le *Hammatoceras insigne*, Schübl., les *Dumortieria Levesquei*, d'Orb., *Munieri*, Haug et *Dumortieri*, Thioll. et de véritables *Harpoceras* appartenant, soit au groupe du *Harpoceras bifrons* (s. g. *Hildoceras*), comme *Harp. Levisoni*, Simps. (= *Amm. borealis*, Seeb.) et *Dœrntense* n. sp., soit au groupe du *Harp. radians* et *aalense* (s. g. *Grammoceras*), comme *Harp. striatulum*, Sow., *aalense*, Ziet., *costulatum*, Ziet.

Les « dorsocavati » jouent un rôle bien plus considérable que le groupe précédent dans le Lias supérieur de l'Allemagne du Nord-Ouest; il nous semble toutefois que M. Denckmann range dans les formes à carène creuse des espèces à carène simplement proéminente, dont la lumière est réduite à zéro. Ces espèces forment alors le passage aux formes à carènes pleines. C'est ainsi que les *Amm. robustus* n. sp. et *comensis*, Buch, que nous rangerions dans le genre *Lillia*, nous paraissent difficilement pouvoir être placées parmi les « dorsocavati ». Dans bien des cas il aurait été souhaitable que l'auteur eût figuré la coupe de la carène, pour montrer qu'elle est réellement creuse.

Parmi les « dorsocavati » de M. Denckmann, nous avons à signaler tout d'abord les véritables *Harpoceras*, les *Falciferi* dans le sens restreint du terme: *Harp. falciferum*, Sow., *exaratum*, Young, *bicarinatum*, Ziet., *Württenbergeri* n. sp. (= lythensis Dum., non Young), *Beyrichi*, Schlœnb., *elegans*, aut. non Sow. Quant à *Harp. acutum*, Tate et *Harpoceras capillatum* n. sp., ces deux espèces, entièrement lisses, à ombilic plus large que dans les espèces précédentes, nous paraissent très voisines de la souche commune de laquelle dérivent les Falciferi proprement dits (*Harpoceras* s. str.), le groupe du *Harp. opalinum* (*Lioceras*) et le groupe

du *Harp. radians* (*Grammoceras*); aussi se rencontrent-elles dans la zone la plus inférieure du Lias supérieur.

Une des parties les plus intéressantes de la monographie de M. Denckmann est celle qui est consacrée à la description de quelques espèces que, dans les collections et même dans quelques mémoires, l'on a confondues à tort avec *Harpoceras radians;* elles sont toutes caractérisées par la présence d'une carène creuse, à la lumière, il est vrai, quelquefois très réduite, par des côtes falciformes non fasciculées et des tours peu embrassants. Il y a longtemps que M. Bayle a décrit (sous le nom de *Grammoceras fallaciosum*) une des espèces les plus fréquentes du groupe.

Les espèces suivantes ont été décrites par M. Denckmann : *Harpoceras quadratum*, Qu., *Saemanni*, Dum., *Bodei* n. sp., *Muelleri* n. sp., *Bingmanni* n. sp., *Struckmanni* n. sp. Elles se trouvent toutes dans les schistes de Dörnten, ainsi dans un niveau plus bas que *Harpoceras fallaciosum;* il est probable que les espèces nouvellement décrites par M. Denckmann se retrouveront dans un certain nombre de localités françaises. Il en est de même de l'*Amm. illustris* n. sp., espèce voisine d'*Amm. variabilis*, d'Orb., *dispansus*, Lyc., *Ogerieni*, Dum., qui forment un groupe différent de celui du *Harpoceras fallaciosum* par la présence de côtes fasciculées. M. Denckmann les range dans le genre *Hammatoceras*, mais elles se distinguent des espèces typiques de cette section par des sutures beaucoup plus simples, il est possible qu'elles se rattachent (*) au sous-genre *Sonninia*, Bayle, dont la position systématique est encore incertaine.

Les figures que renferme l'atlas de M. Denckmann sont dessinées sur papier et reproduites par la phototypie. Ce procédé, qui paraît être très en vogue en Allemagne, a donné dans le cas présent de très beaux résultats.

Les deux premières livraisons de la monographie des Ammonites de l'*Inferior Oolite* de la Grande-Bretagne de M. S. S. Buckman (2266) ont paru. Sous le rapport de l'exécution des planches elle fait dignement suite à la monographie des Ammonites du Lias de Wright; quant à l'étude des matériaux décrits, M. Buckman nous paraît plus soucieux que son devancier de se faire une opinion personnelle sur les relations génétiques des espèces et sur leur groupement en genres et sous-genres.

Comme la monographie de Wright, celle de M. Buckman est précédée d'une introduction géologique très détaillée, à laquelle nous ne pouvons nous arrêter ici. Puis vient un historique complet des différentes tentatives de classification auxquelles a donné lieu l'étude des Ammonites, le lecteur le consultera avec beaucoup de fruit.

L'auteur ne donne sa propre classification qu'en tant qu'elle

(*) Récemment M. Buckmana créé, pour le groupe de l'*Amm. variabilis*, un nouveau genre qu'il a eu la gracieuseté de nous dédier. Le genre *Haugia* n'a pas encore été caractérisé par son auteur.

concerne les genres qui seront étudiés dans les premières livraisons, c'est-à-dire les différentes sections du genre Harpoceras. Cette classification ne peut évidemment être considérée que comme provisoire, une division naturelle des Harpoceratidæ en genres et sous-genres ne pouvant être établie d'une manière définitive qu'après que l'étude monographique de cette famille sera terminée. M. Buckman a senti d'ailleurs que la clé des relations phylogéniques des diverses séries du groupe qu'il étudie se trouvait, non dans l'Oolithe inférieure, mais pour le moins dans le Lias supérieur et que certaines questions relatives aux Harpoceratidæ de cet étage nécessitaient un examen nouveau ; de là une note sur quelques Ammonites du Lias supérieur (2265), qui, nous l'espérons, ne sera pas la dernière, la monographie de Wright laissant encore bien des lacunes à combler.

La présente note est du plus grand intérêt au point de vue de la classification, une importante question de priorité s'y trouvant posée : quelle valeur faut-il donner au terme *Harpoceras ?*

On sait que le genre *Harpoceras* fut créé en 1869 par Waagen pour l'ancien groupe des *Falciferi*, dans le sens le plus large donné à cette division, c'est-à-dire en y comprenant les groupes des *Insignes*, des *Falcoïdes*, des *Canaliculati*, etc. C'est dans ce sens que le terme *Harpoceras* était employé par la plupart des auteurs, avant notre monographie parue en 1885. Mais on sait qu'en 1868 déjà, M. Hyatt avait créé pour les anciens Falcifères un certain nombre de genres (*Cycloceras*, *Tropidoceras*, *Hammatoceras*, *Hildoceras*, *Lioceras*, *Grammoceras*, etc.), dont les noms avaient la priorité sur celui de *Harpoceras*. Nous avons démontré, dans nos recherches sur les Falcifères (*), que les *Cycloceras*, les *Hammatoceras*, ainsi que notre genre *Dumortieria* n'avaient aucune relation génétique avec les Falcifères proprement dits, qu'ils devaient donc constituer des genres absolument indépendants. Il en est autrement des genres *Hildoceras*, *Lioceras*, *Grammoceras* de Hyatt et du genre *Ludwigia* de Bayle, dont l'ensemble constitue un grand groupe naturel, susceptible, il est vrai, d'être divisé en un certain nombre de sections. Il nous paraît rationnel et pratique de réunir ces sections sous le nom générique de *Harpoceras* (sensu latissimo), et de considérer les termes de *Lioceras*, *Ludwigia*, etc., comme des sous-genres, que nous opposons aux *Harpoceras* s. str., équivalant au groupe des *Falcifères* s. str., c'est-à-dire au groupe de l'*Harpoceras falciferum*, Sow., cette espèce pouvant, par tous ses caractères, être considérée comme le type du genre.

En principe, M. Buckman se range entièrement à notre manière de voir, mais il préfère considérer les termes de *Lioceras*, *Grammoceras*, *Ludwigia*, et ceux qu'il se voit dans la nécessité de créer pour d'autres groupes, non pas comme des *sous-genres*, mais comme des *genres*. Il restreint alors le genre *Harpoceras* au seul

(*) Voyez surtout le supplément à notre Monographie dans *Neues Jahrb. f. Miner.* 1885 Vol. II, p. 172-175.

groupe de l'*Harpoceras falciferum*. Cette question de forme est pour nous tout à fait secondaire, elle est aussi peu importante que celle de savoir s'il faut considérer les sections *Alectryonia*, *Gryphaea*, *Exogyra* comme des genres autonomes, ou comme des sous-genres du genre *Ostrea*.

Le genre *Harpoceras*, tel que le conçoit M. Buckman, comprend dans le Lias supérieur d'Angleterre les espèces suivantes :

Harpoceras falciferum, Sow., confondu par la plupart des auteurs avec l'*Amm. serpentinus*, Rein., qui appartient peut-être au genre *Hildoceras* ;

Harpoceras elegans, Sow. non Young et Bird, Wright, Haug, qui appartient au genre Lioceras ;

Harpoceras exaratum, (Young et Bird) Wright ;

— *subplanatum*, Opp.

Quant au genre *Lioceras* (*) il comprend, en première ligne, dans le Lias sup^r, le *Lioceras elegans*, Young et Bird, Wright, Haug, non Sow. Cette forme est peut-être la forme ancestrale de l'*Amm. opalinus*, que M. Buckman range dans le genre *Lioceras* et qu'il sépare nettement de l'*Amm. aalensis*, qui se rattache aux *Grammoceras* ; et de l'*Amm. Murchisonæ*, qui constitue le type du genre *Ludwigia*. C'est la manière de voir que nous avons toujours défendue, contrairement à l'opinion de la plupart des paléontologistes, pour lesquels *Amm. opalinus* et *aalensis* sont deux formes intimement parentes, reliées entre elles par de nombreux passages. Pour nous, comme pour M. Buckmann, ces deux espèces doivent à des phénomènes de convergence leur ressemblance quelquefois frappante.

Dans l'Oolithe inférieure, le genre *Lioceras* joue encore un grand rôle. Deux espèces nouvelles, *L. bradfordense* et *ambiguum*, caractérisent la zone de l'*Amm. Murchisonæ*, tandis que *L. decipiens* n. sp. et *concavum*, Sow. se rencontrent dans la zone de l'Amm. Sowerbyi.

Outre la *Ludwigia Murchisonæ*, chez laquelle il distingue deux variétés (var. obtusa et var. Baylei), M. Buckman décrit encore une espèce très importante, tant en Angleterre que sur le continent — nous l'avons retrouvée en Alsace, — *Ludwigia cornu*, qui caractérise bien la zone de l'*Amm. Sowerbyi*.

Toutes ces espèces sont admirablement figurées dans l'ouvrage de M. Buckman. Grâce à l'amabilité du savant auteur anglais, qui a bien voulu nous envoyer les épreuves de toute une série de nouvelles planches, nous pouvons affirmer que les livraisons suivantes, qui contiendront la suite de l'étude des Harpoceratidæ, ne le céderont en rien aux précédentes.

Au cours d'une révision d'une collection d'Ammonites des

(*) Nous tenons à remarquer ici que nous avons entièrement abandonné notre manière de comprendre le sous-genre *Lioceras*, pour lequel nous avions pris pour type dans notre Monographie l'*Amm. bicarinatus*, Ziet., et que nous nous rangeons tout à fait à la manière de voir de M. Buckman.

oolithes de Balin (Bathonien et Callovien), M. Teisseyre (2663) a pu faire des observations intéressantes sur quelques espèces spécialement rares.

C'est ainsi qu'il a pu signaler deux espèces du genre *Lytoceras*, représentées chacune par un échantillon, l'une le *Lyt. Adelæ*, d'Orb., l'autre une forme exactement intermédiaire entre *Lyt. Eudesianum*, d'Orb. et *Lyt. Adeloides*, Kud. Ce sont les deux seuls échantillons du genre *Lytoceras* que l'on connaisse dans les collections de fossiles des Oolithes de Balin (sur 10000 échantillons environ), le genre *Phylloceras* y est également rare, tandis que dans les dépôts méditerranéens contemporains, les deux genres se présentent avec un assez grande abondance d'espèces et d'échantillons.

M. Teisseyre signale plusieurs formes qui constituent de très intéressants passages entre les *Perisphinctes curvicosta*, Opp., *aurigerus*, Opp. et *subaurigerus*, Teiss. Cette dernière espèce est réunie par des formes du Callovien du gouvernement de Riasan, telles que *Perisph. rjásanensis*, Teiss., au *Perisph. Sabineanus*, Opp. du Callovien du Thibet, tandis que d'autre part le *Perisph. curvicosta* est réuni par des passages au *Perisph. euryptychus*, Neum. Les *Perisphinctes* du Callovien paraissent donc tous intimement liés entre eux par une série de formes intermédiaires, réunissant deux formes extrêmes très différentes l'une de l'autre.

L'auteur, crée pour l'*Ammonites Koenighi*, Sow., une nouvelle section, le genre *Proplanulites*, en se réservant d'en donner la diagnose plus tard. Nous croyons bien que ce genre fera double emploi avec le genre *Pictonia* de M. Bayle, qui n'a pas été non plus caractérisé, tandis que l'espèce *Amm. cymodoce* a été indiquée comme type.

M. Quenstedt (2578) continue la publication de son œuvre magnifique sur les Ammonites du système jurassique de Souabe, les dernières livraisons parues sont à la hauteur des précédentes, tant sous le rapport de l'exécution des planches que sous le rapport de l'intérêt du texte.

L'année dernière (v. Ann. III, Paléont. p. 136) nous avons cherché, par de nombreux exemples empruntés aux formes du groupe oolithique inférieur, à donner une idée de la manière dont l'auteur envisage la notion de l'espèce. Nous nous rendons de plus en plus compte que pour Quenstedt cette notion n'existe pas dans la pratique, il ne voit que des *formes* variables à l'infini et cherche à fixer les plus importantes d'entre elles par une figure et par un adjectif accollé à un nom spécifique courant, désignant le plus souvent une espèce collective. Si la monographie des Ammonites du Jura souabe contribuait à faire entrer dans les usages scientifiques la nomenclature trinominale, ce ne serait pas un de ses moindres mérites.

Il sera peut être difficile, à l'avenir, de concilier ce genre de nomenclature avec les règles de la priorité, certaines espèces morcelées à l'infini par les divers auteurs devant être tôt ou tard

rétablies dans leur acception ancienne à titre d'espèce collective, les espèces établies ultérieurement redescendront ainsi au rang de variétés. Quenstedt reprend par exemple l'*Ammonites flexuosus* dans son ancienne acception, en faisant suivre ce nom général d'un nom, tel que *costatus*, *auritus*, *gigas*, *spoliatus*, *pinguis*, indiquant plus spécialement la forme ou variété. Toutes ces formes se trouvant ensemble dans la zone à *Peltoceras bimammatum* (« Weisser Jura β » Quenst.), et étant reliées plus ou moins par des transitions insensibles, cette manière de procéder nous paraît très rationnelle. Oppel, par contre, faisait de toutes ces formes de véritables espèces, et Fontannes allait bien plus loin encore dans cette subdivision ; mais on est en droit de se demander s'il n'eût pas été équitable de prendre ces noms d'espèces comme noms de variétés, au lieu de les remplacer par des adjectifs qui, tout en étant peut-être bien choisis, supplanteront difficilement des noms aussi courants que ceux de *trachynotus*, *compsus*, *Hauffianus*, etc.

Nous constatons toutefois avec plaisir que Quenstedt tient beaucoup plus compte, dans ses dernières livraisons, des noms spécifiques d'Oppel, Waagen, Neumayr et d'autres, qu'il ne le faisait dans ses travaux précédents.

Il ne nous est pas possible de donner, comme nous l'avions fait l'année dernière, pour des groupes entiers, la synonymie des formes décrites par Quenstedt, ce travail équivaudrait à une révision complète des Ammonites du Callovien et de l'Oxfordien. On se fera une idée de la quantité énorme des matériaux étudiés par le professeur de Tubingen, si l'on jette un coup d'œil sur les planches 76 à 102, consacrées tout entières à la représentation des Ammonites de ces deux étages, dont la faune est peut-être plus riche en Souabe que partout ailleurs. Les groupes des *Bullati*, des *Hectici*, des *Cordati*, des *Biplices*, etc. sont représentés avec une variété de formes extraordinaire.

Citons comme particulièrement intéressantes, au point de vue paléontologique, les figures 37-50 de la pl. 86, représentant l'*Oecoptychius refractus* avec son péristome complet.

Il serait intéressant de rapprocher de l'ouvrage de Quenstedt la partie paléontologique du mémoire qu'a publié M. G. Bukowski (2267) sur les dépôts jurassiques de Czenstochau en Pologne. Nous n'avons pas à nous occuper dans cet article de la partie géologique, et la description des espèces ne comprend précisement que des formes calloviennes et oxfordiennes. Ici les espèces sont caractérisées avec une scrupuleuse exactitude et l'auteur distingue comme espèces bien des formes qui, d'après les principes de nomenclature que nous formulions plus haut, ne seraient que de simples variétés. Comme en réalité il ne s'agit que d'une question de forme, nous ne critiquerons nullement la manière de M. Bukowski de concevoir l'espèce, qui est d'ailleurs celle de la plupart des auteurs se rattachant à l'école d'Oppel. Bien au contraire, nous ne pouvons qu'exprimer notre admiration pour un travail paléontologique

fait avec un tel soin et publié avec un tel luxe. Malheureusement de pareils travaux ne peuvent voir le jour que dans des centres scientifiques où n'existent pas les difficultés matérielles qui entravent en France la publication de mémoires de paléontologie stratigraphique importants.

Voici la liste des espèces étudiées par M. Bukowski :

Harpoceras rossiense, Teiss.
— krakoviense, Neum.
— rauracum, May.
— delmontanum, Opp.
— Henrici, d'Orb.
— arolicum, Opp.
Oppelia minax n. f.
— Nycteis n. f.
— baccata n. f.
— flexuosa, Mnst.
— pseudoculata n. f.
— paucirugata n. f.
— distorta n. f.
— crenata, Brug.
— paturattensis, Grepp.
Sphaeroceras insociale n. f.
Macrocephalites lamellosus, Sow.
— pila, Nik.
Cardioceras cordatum, Sow.
— excavatum, Sow.
— rotundatum, Nik.
— cf. Rouilleri, Nik.
Reineckia lifolensis, Stnm.
— cf. Stuebeli, Stnm.
Cosmoceras Fuchsi, Neum.
Perisphinctes promiscuus n. f.
— Wartae n. f.
— Martelli, Opp.
— chloroolithicus, Gümb.
— convolutus, Qu.
— birmensdorfensis, Moesch.
— claromontanus n. f.
— Marsyas n. f.
— cf. frickensis, Mœsch.
— mirus n. f.
— Michalskii n. f.
— consociatus n. f.
— mazuricus n. f.
Aspidoceras cf. Edwardsianum, Orb.
Peltoceras torosum, Opp.
— Constantii, d'Orb.
— cf. interscissum, Uhl.
— athletoides, Lah.

La présence, dans la zone inférieure de l'Oxfordien, des *Harpoceras rauracum, delmontanum* et *Henrici*, que l'auteur considère comme très affines, est particulièrement intéressante, car elle permet des rapprochements avec l'Oxfordien des régions occidentales.

Les nombreuses *Oppelia* nouvelles appartiennent précisément à ce groupe des *Flexuosi* (genre *Neumayria*, Bayle), auquel nous faisions allusion plus haut, il est probable que la plupart d'entre elles, de même que les nouveaux *Perisphinctes*, se retrouveront dans les dépôts calloviens et oxfordiens de l'Ouest, en Normandie ou dans le Jura, par exemple, dès que les faunes de ces régions seront mieux étudiées qu'elles ne le sont actuellement.

Signalons dans les faunes calloviennes et oxfordiennes de Czenstochau l'absence complète de types méditerranéens et les affinités étroites avec le Jurassique de la Russie centrale appuyées sur de nombreuses espèces communes.

La partie paléontologique de l'important ouvrage de M. Fritz Noetling (2538), sur le système jurassique de l'Hermon en Syrie, ne traite également que d'espèces oxfordiennes.

Parmi les 8 zones que l'auteur distingue dans les dépôts jurassi-

ques de Syrie, l'inférieure seule contient des Céphalopodes déterminables; elle a fourni les espèces suivantes (*) :

Phylloceras Schems n. sp. (=Amm. heterophyllus ornati, Fraas).
— plicatum, Neum.
— helios n. sp. (= tortisulcatus, Fraas, non d'Orb., c'est un Rhacophyllites).
Harpoceras Kersteni n. sp.
— Guthei n. sp. (= Amm. hecticus compressus, Fraas).
— Schumacheri n. sp. (= Amm. flexicostatus, Fraas).
— Socini n. sp.
— Kautzschi n. sp.
— rauracum, May.-Eym.
— delmontanum, Opp.
— excavatum n. sp.
Oppelia Renggeri, Opp. (= Ammonites dentatus, Fraas).
— Hermonis n. sp. (= Amm. flexuosus inflatus, Fraas).
Perisphinctes paneaticus n. sp.
— curvicosta, Opp.
— latilinguatus n. sp. (= Amm. convolutus, Fraas).
— orthocyma n. sp. (= Amm. caprinus, Fraas).
Aspidoceras perarmatum, Sow.
Peltoceras syriacum n. sp. (=Amm. convolutus parabolis, Fraas).
— dubium n. sp. (Amm. convolutus parabolis, Fraas).
Nautilus sp.
Belemnites hastatus, Bl.

Parmi toutes ces formes, celles du genre *Harpoceras* méritent seules une mention spéciale.

Les 5 premières appartiennent au groupe de l'*Harpoceras hecticum*, mais n'ont pu être identifiées avec aucune espèce dénommée jusqu'à présent. Les unes possèdent un ombilic large et des tours peu embrassants, comme *Harpoceras Socini* et *Kautzschi*, les trois autres ont les tours embrassants et un ombilic étroit. Ces deux séries se retrouvent parmi les Harpocératinés du Callovien et de l'Oxfordien de France, de Souabe, de Galicie, de Russie, de l'Inde.

L'ornementation des formes du groupe de l'*Harpoceras hecticum* est très variable, mais elles présentent toutes des ressemblances parfaites dans les tours embryonnaires et possèdent une ligne de suture appartenant à un type assez constant : la selle externe n'est pas très large, mais elle est normalement plus large que les deux autres et est resserrée à sa base, ses deux divisions atteignent à peu près la même hauteur (dans le groupe du *Harp. Murchisonae*, la division externe est bien plus courte que la division interne; la première selle latérale est toujours beaucoup plus haute que la selle externe).

Harp. rauracum, May. présente une suture du même type, ce qui indiquerait que le groupe auquel appartient cette espèce serait intimement relié à celui du *Harp. hecticum*.

(*) Une partie de ces espèces avaient déjà été citées de l'Hermon par M. Fraas dans le « Neues Jahrbuch » de 1857 et dans son ouvrage « Aus dem Orient », vol. II.

Quant au *Harp. excavatum* il diffère des formes trimarginées par la présence d'un sillon qui vient remplacer la carène médiane, il partage ce caractère avec *Harp. parallelum*, Quenst.

Malgré le grand nombre d'espèces nouvelles, la faune de la zone à *Harp. Socini* présente les plus grandes analogies avec celle de la zone à *Aspidoceras perarmatum* de l'Europe occidentale, plusieurs espèces de l'Hermon se retrouvent en Souabe, dans les marnes oxfordiennes du Jura et dans les argiles de Dives. Il est très probable que plusieurs des espèces décrites pour la première fois par M. Noetling seront signalées plus tard de cette dernière localité.

Dans la première livraison de ses « Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura) M. P. de Loriol (2486) décrit et figure les Céphalopodes suivants :

Belemnites diceratianus, Etallon.

Oppelia valfinensis n. sp., voisine d'*Opp. erycina*, Gemm. et d'*Opp. Holbeini*, Opp.

Perisphinctes danubiensis, Schlosser, espèce du calcaire à Diceras de Kelheim (Bavière).

? Aspidoceras spec.

SYSTÈME CRÉTACÉ.

Pour les Ammonites nouvelles de l'étage néocomien, décrites par Herbich (2415) et par M. Uhlig (2678), nous sommes obligés de renvoyer à l'article relatif au système crétacé ; nous reviendrons l'année prochaine sur les espèces décrites dans les notes de ces deux auteurs.

M. J. Seunes (514) décrit et figure quelques Ammonites nouvelles ou peu connues du Gault, provenant de Clansayes (Drôme), de Clars (Alpes Maritimes) et de Machéroménil (Ardennes).

Ce sont les suivantes :

Sonneratia Cleon, d'Orb.
— Dutemplei, d'Orb.
Schloenbachia Senequieri, d'Orb.
Acanthoceras Camattei, d'Orb.
— Bergeroni, n. sp.
— Bigoureti, n. sp.
— Bigoti, n. sp.
— Migneni, n. sp.
Hoplites Nolani, n. sp.

M. Seunes fait ressortir les caractères d'ornementation et ceux des sutures qui distinguent *Schloenbachia Senequieri* de la plupart des autres *Schloenbachia*. Nous ajouterons que ces caractères avaient déjà frappé M. Steinmann qui a pris l'espèce en question pour type de son genre *Brancoceras*, dans lequel il fait également rentrer l'*Ammonites varicosus*.

A propos des espèces du genre *Sonneratia*, M. Seunes aurait dû

nous donner une diagnose de ce genre qui n'est encore connu que par le type pour lequel il a été créé par M. Bayle.

Les *Acanthoceras Bigoti* et *Migneni* de M. Seunes ont encore beaucoup de ressemblance avec quelques espèces néocomiennes du genre Hoplites desquelles ils paraissent dériver. Quant aux *Acanthoceras Bergeroni* et *Bigoureti*, ils sont très voisins des espèces aptiennes du groupe de l'*Acanthoceras Martini*.

Nous formulons le vœu que M. Seunes ait l'occasion de continuer ses utiles recherches sur les Ammonites du Gault.

Dans sa monographie des Mollusques de la Craie d'Aix-la-Chapelle, M. Holzapfel (2428) figure les espèces suivantes des Céphalopodes :

Nautilus aquisgranensis n. sp.
— vaalsiensis, Binckh.
Rhyncholithes vaalsiensis n. sp.
— Debeyi, Müll.
— aquisgranensis, Müll.
Scaphites tridens, Kner.
— aquisgranensis, Schlüt.
— hippocrepis, Dekay.
Hamites vaalsiensis n. sp.
— aquisgranensis, Schlüt.
Ammonites (? Schlœnbachia) sp.
Baculites incurvatus, Duj.

ORDRE DES DIBRANCHIA

M. Bather (2220) donne un bref résumé des faits établis par M. Riefstahl dans son mémoire sur l'os de seiche et ses relations avec les Bélemnites, que nous analysions l'année dernière (Ann. III. Paléont. p. 143), et s'élève contre la théorie de l'accroissement de la coquille des Céphalopodes par intussusception que cet auteur avait proposée pour remplacer la théorie courante de la formation des parties nouvelles par apposition.

GASTÉROPODES

PAR M. COSSMANN.

A défaut d'un ouvrage d'ensemble sur la paléontologie des gastéropodes fossiles, nous avons eu, en 1887, un assez grand nombre de publications isolées; pour en faciliter l'examen, nous adopterons l'ordre stratigraphique.

TERRAINS ANCIENS.

A part l'ouvrage de M. Wenukoff (1054) sur le Dévonien de Russie, et le mémoire de M. Bornemann (III, 1602) sur le Muschelkalk, que nous n'avons pas eus sous les yeux et qui ne traitent d'ailleurs pas spécialement des gastéropodes, nous n'avons à signaler dans les publications relatives aux terrains anciens, que deux notes, l'une de Miss Jane Donald, l'autre de M. Goodchild, sur une *Murchisonia* de l'étage carbonifère.

JURASSIQUE.

M. de Loriol (2486), avec la collaboration de l'abbé Bourgeat pour la partie stratigraphique, a commencé en 1886 et a continué, en 1887, l'étude des mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura). Ces deux premières parties comprennent précisément l'ensemble de la faune des gastéropodes de ces riches gisements. A côté de formes nouvelles, on y retrouve un grand nombre d'espèces déjà décrites, soit par d'Orbigny, dans la Paléontologie française, soit par l'auteur, dans sa Monographie des couches à Astartes de la Haute-Marne, soit enfin par Buvignier, Etallon, Guirand et Ogérien. Fidèle à ses habitudes, M. de Loriol n'a pas cru devoir, dans une monographie purement locale, établir de cadre pour la division, en familles et en genres, de la faune qu'il étudie avec une compétence indiscutable; l'ordre suivi dans l'énumération successive des espèces est à peu près celui du Manuel de Conchyliologie de Fischer. On remarquera particulièrement les espèces des genres *Petersia*, *Columbellaria*, *Zittelia*, *Chilodonta*, dont le faciès est particulier aux couches coralliennes; le genre nouveau *Odontoturbo*, représenté par une espèce nouvelle : *O. delicatulum;* l'auteur sépare, avec raison, ce genre des *Chilodonta*, à cause de sa surface lisse et de l'absence de varices, mais le mode de formation de ce nouveau nom générique, demi-grec, demi-latin, est peu correct. On aurait aussi quelques réserves à faire au sujet des espèces classées dans le genre *Turbo* : le *T. Bourgeati* paraît appartenir au genre *Ataphrus*, Gabb., les *T. Dumasius* et *derasus* sont peut-être des *Littorina;* cependant on ne saurait faire un

reproche à l'auteur d'un excès de prudence, quand il déclare, comme pour le *Cerithium Wrighti*, par exemple, qu'il ne dispose pas de matériaux assez étendus pour proposer la création d'une nouvelle coupe générique ; cette louable réserve contraste heureusement avec la regrettable facilité qui entraîne d'autres auteurs à créer beaucoup de genres nouveaux, d'après des types méconnaissables ; en se bornant à signaler les caractères qui justifieraient en partie la séparation de la coquille qu'il décrit, M. de Loriol fait œuvre utile, puisqu'il simplifie la tâche des paléontologistes à venir, qui auront peut-être entre les mains des fossiles plus complets. En résumé, l'importante monographie de Valfin, accompagnée de 23 planches bien lithographiées, fait grand honneur à son auteur.

M. Wilson (2716), directeur du Musée de Bristol, a publié la description d'une quinzaine d'espèces nouvelles de gastéropodes du Lias de l'Angleterre, formant partie d'une faune dont il évalue l'importance actuellement connue, à 425 espèces, réparties dans 51 genres. Le classement générique des coquilles jurassiques est, en général, peu aisé, à cause de l'état de conservation de ces fossiles : cependant l'auteur aurait peut-être pu trouver dans des coupes existantes un cadre pour la détermination des espèces qu'il rapporte aux genres *Trochus* et *Monodonta;* ces derniers surtout se rapprocheraient plutôt du genre *Pleuratella*. Depuis les travaux de Gemmellaro, depuis l'apparition du Manuel de Fischer, il n'est plus permis de suivre les errements de d'Orbigny, et de rapporter à des genres vivants un grand nombre de formes secondaires qui n'ont avec ceux-ci qu'une lointaine analogie, dans l'aspect extérieur. M. Wilson ayant annoncé, dans sa préface, une trentaine d'espèces, on doit s'attendre à ce que ce premier article ait une suite dans le Geological Magazine.

M. Wilfrid Hudleston (2429), qui avait commencé, dans le volume XL du Paleontographical Society, pardes considérations stratigraphiques, l'étude qu'il a entreprise sur les gastéropodes de l'Oolite inférieure d'Angleterre, donne, dans le volume XLI, la continuation de cette importante monographie. L'introduction se termine par une liste chronologique et très complète des ouvrages consultés, comprenant toutes les publications relatives à la paléontologie jurassique, sauf celles qui sont exclusivement relatives à la faune des couches supérieures, lesquelles ne peuvent évidemment fournir de matériaux utiles à la comparaison des espèces des couches inférieures. Puis l'auteur, passant à la description des genres et des espèces, étudie les *Purpurina*, les *Brachytrema* et les coquilles ailées.

Le genre *Purpurina* est divisé en deux sections : 1° Les *Purpurina* (*sensu stricto*), caractérisées par leurs tours étagés, par leur spire courte et par la forme versante et subcanaliculée de l'ouverture, du côté antérieur ; il y a un autre caractère très important, que nous avons toujours observé dans ce genre, c'est la direction à peu près verticale du labre dans sa partie médiane, tandis que

le contour, correspondant à la rampe inférieure, décrit un léger circuit. Cette section est subdivisée en deux groupes, celui du *P. Bellona* et celui du *P. inflata;* M. Hudleston ne décrit pas moins de neuf formes distinctes dans le premier groupe, et de quatre dans le second; peut-être y a-t-il, dans ce nombre d'espèces, un peu d'exagération; beaucoup de ces formes ne sont probablement que des variétés individuelles qu'il serait plus sage de ne pas ériger en espèces nouvelles, sous peine de compliquer la science au point de la rendre inabordable aux générations futures. Un certain nombre de bons esprits pensent aujourd'hui qu'il vaut mieux laisser de la latitude à la variabilité des espèces, ne pas habiller d'un nom nouveau la moindre modification de l'ornementation d'une coquille; en effet, avec un nombre suffisant d'individus, il est rare que l'on ne puisse pas établir des transitions graduelles d'une forme à l'autre. Dans ces conditions, la notion de l'espèce qui, en réalité, est purement fictive, ne devrait être autre chose qu'une moyenne destinée à faciliter et à rendre possible le classement des collections : dans une série ininterrompue de formes qui passent de l'une à l'autre, il faut évidemment faire quelques coupures pour ne pas allier ensemble les caractères tout à fait dissemblables que l'on rencontre aux extrémités de la série; mais nous croyons qu'il faut être très sobre de ces coupures; qu'on les nomme espèces ou variétés, ce sera toujours un excès de noms, si l'on ne se borne pas à n'affecter de désignation spéciale qu'aux types qui présentent des différences constantes et faciles à saisir. Ces coupures faites, il restera généralement quelques individus incertains qu'on pourra rapporter à l'espèce voisine, tantôt à droite, tantôt à gauche, en signalant dans le texte et — si l'on dispose de la place suffisante —, au moyen d'une bonne figure, les faibles différences que présentent ces individus. Si nous nous étendons autant sur cette digression, c'est que nous regretterions de voir M. Hudleston entrer, au début d'un grand et beau travail, dans une voie qui mène plus d'un auteur à l'inachèvement de son œuvre. Par exemple, des neuf espèces de *Purpurina* du premier groupe, nous lui proposerions de n'en conserver que quatre : *P. Bellona* (type du groupe), *P. cancellata*, *P. aspera*, *P. calcar*.

2° C'est avec beaucoup de raison que l'auteur a créé une nouvelle section *Eucycloidea*, pour celles des *Purpurina* qui ont l'aspect extérieur des *Amberleya*, mais dont l'ouverture est subcanaliculée en avant; là encore, il nous paraît, d'après les figures, qu'on pourrait, à la rigueur, ne faire qu'une seule espèce. Puisqu'il est question de figures, nous regrettons que ces coquilles soient dessinées l'ouverture en bas et le sommet en haut; on dit, il est vrai, que c'est la position normale du test quand l'animal l'habite; mais cette raison a peu de valeur en présence de l'inconvénient que nous reprochons à cette pratique, qui laisse dans l'ombre (le jour venant à gauche et en haut), les parties intéressantes de l'ouverture et de l'ombilic; il en résulte que les caractères génériques sont presque toujours invisibles, ce qui n'a pas lieu quand l'ouverture est en pleine lumière.

quilles voisines des *Nerita;* M. Chelot fait observer, avec beaucoup de raison, qu'il existe déjà dans la nomenclature zoologique, trois genres *Lobostoma* et propose de substituer, pour l'espèce bathonienne, le nom de *Naricopsina*, Chelot, qu'il y a lieu d'adopter. La seconde question est relative au genre *Guerangeria*, Cossmann, créé pour la *Patella clypeola*, Desl.; M. Œhlert ayant antérieurement dédié à M. Guéranger un genre de lamellibranches dévoniens, il y a lieu d'y substituer le nom de *Marbodæia*, Chelot. Quant aux rectifications spécifiques, sans en examiner le détail, ce qui sortirait du cadre de notre critique, nous nous bornerons à faire remarquer que le nom *domfrontiana*, appliqué par M. Chelot à une *Mathildia* et à un *Pleurotomaria* devrait être correctement écrit *domfrontiensis*.

M. Struckmann (2657), dans une étude qu'il a publiée sur les formations portlandiennes des environs de Hanovre, donne une liste qui comprend l'énumération, entre autres espèces, de dix-neuf gastéropodes, dont un seul nouveau est figuré et décrit à la fin de la note, c'est le *Cerithium kappenbergense*. Plusieurs de ces espèces sont communes à l'étage kimméridien, d'autres, au contraire, ont vécu dans les couches purbeckiennes et wealdiennes; M. Struckmann n'en cite que quatre qui soient exclusivement portlandiennes et qui puissent, par conséquent, servir à caractériser ce niveau; c'est d'ailleurs un fait déjà connu, que les gastéropodes sont, de toute la série des mollusques, ceux qui passent le plus fréquemment d'un niveau à un autre.

M. White, dont on connaît les études spéciales sur les mollusques fossiles non marins de l'Amérique du Nord, a publié, dans le Geological Survey, la description de quelques espèces nouvelles d'invertébrés d'eau douce du Jurassique du Colorado, recueillis aux environs de Cañon-City. Les gastéropodes y sont représentés par : deux espèces de *Limnæa* (*L. ativuncula* et *L. consortis*), une espèce douteuse (*Limnæa? accelerata*) qui a la forme d'un *Bulimus* et l'ouverture d'une *Melanopsis;* un *Planorbis*, rapporté avec doute au *P. veternus*, Meek et Hayden; une seconde espèce du genre *Vorticifex* (*V. Stearnsii*), genre créé par Meek pour des coquilles voisines des *Valvata*, mais ayant le dernier tour anguleux, une *Valvata* (*V. scabrida*, Meek et Hayden); une *Paludina Gilli*, Meek et Hayden, un *Lioplacodes veternus*, M. et H. et enfin une *Neritina nebrascensis*, M. et H.

La plupart de ces fossiles sont dans un bon état de conservation, si l'on en juge d'après les figures, d'ailleurs très fidèles, qu'en donne l'auteur.

CRÉTACÉ

M. Fritz Frech (2369) a publié, dans les Annales de la Société géologique allemande, une intéressante étude sur les couches du Sénonien inférieur des environs de Suderode et de Quedlinburg.

Les 9 planches qui accompagnent ce travail, lithographiées avec le plus grand soin, figurent un certain nombre de gastéropodes, dans un état de conservation satisfaisant et peu ordinaire pour le terrain crétacé. Le genre *Turritella* y est représenté par cinq espèces, dont quatre déjà connues, *T. sexcincta*, Goldf., *T. Eichwaldi*, Goldf., *T. nodosa*, A. Rœmer, *T. acanthophora*, Jos. Muller, et par une espèce nouvelle *T. nodosoïdes*, ou du moins déjà décrite par Quenstedt sous un nom qui faisait double emploi avec la véritable *T. nodosa*. Le genre *Arcotia*, qui comprend une espèce nouvelle (*A. margaritata*) se distingue des *Turritella* par des stries d'accroissement serrées et obliques, non sinueuses. Quant au genre *Glauconia*, qui est caractéristique des couches supérieures du terrain crétacé, il ne compte à Quedlinburg que trois espèces déjà connues; ce nom est synonyme de *Omphalia*. Ici se place une intéressante coquille, le *Trochus Konincki*, Jos. Muller, dont Stoliczka a, le premier, reconnu l'analogie avec le genre *Trichotropis*, qui se trouve ainsi représenté dans le faune des terrains secondaires; on ne connaît pas encore de *Trichotropis* dans l'Éocène, pour relier l'espèce crétacée au *T. borealis* des dépôts post-pliocènes : mais on y rencontre du moins le genre *Mesostoma*, dont nous venons récemment de constater les affinités avec la famille des *Trichotropidæ*. Parmi les *Natica* de M. Frech, nous n'admettons que le *N. Klipsteini*, J. Mull.; les autres sont des *Ampullina* bien caractérisées, et parmi elles, l'auteur distingue plusieurs variétés de l'*A. bulbiformis* qui est, ainsi qu'on le sait, très changeante. Signalons encore une *Paludina* bien typique et un *Pyrgulifera corrosa*, variable dans ses proportions, mais dont l'ornementation, composée de costules axiales et de carènes noduleuses à l'intersection des côtes, change peu. Le *Cerithium Münsteri* ne présente pas de caractères bien remarquables; mais, dans les *Aporrhais* (sous-genre *Helicaulax*), on retrouve les formes ordinaires des étages supérieurs du terrain crétacé : *A. granulata*, *A. stenoptera*. Les espèces rapportées au genre *Fusus* sont moins bien caractérisées, et en tous cas, ce ne sont pas de véritables *Fusus*; leur classement serait à revoir à ce point de vue ; au contraire le *Tudicla Monheimi* est typique et il est intéressant de voir ce genre authentiquement signalé dans la craie ; les auteurs qui ont précédé M. Frech ont successivement placé cette espèce dans les genres *Rapa*, *Pirella*, *Piropsis*; mais le choix de M. Frech nous paraît beaucoup plus rationnel. Pour terminer, nous signalerons une *Actæonina* (?) un peu informe et une véritable *Cylichna*, dans un excellent état de fraîcheur et de conservation, le *C. bodana*.

Tout le travail de M. Frech est consciencieusement élaboré, c'est un excellent apport à l'étude, encore peu complète, de la faune crétacée, qui a été brillamment ébauchée, il y a vingt ans, par Stoliczka, dans ses travaux paléontologiques sur l'Inde. Notre paléontologie française a déjà beaucoup vieilli et attend, elle aussi, un réformateur.

M. Pillet (2569) a fait une rectification de nomenclature relative

aux *Natica* qui portent son nom : la *N. Pilleti*, décrite en 1886, par M. Paul Choffat, comme provenant de l'étage valanginien du Portugal, forme un double ou plutôt un triple emploi avec deux autres *Natica*, l'une manuscrite de Tournouer (1877), l'autre simplement figurée par Matheron, en 1878.

Pour l'espèce de l'Oligocène de Savoie, qui n'a été ni décrite, ni figurée, M. Pillet propose *N. Tournoueri;* quant à celle dont la figure a seule été publiée, elle devrait aussi, si l'on appliquait rigoureusement les décisions du Congrès de Bologne, disparaître de la nomenclature; la coquille du Portugal resterait alors le seul *N. Pilleti*, bien caractérisé par une bonne description et une excellente figure.

M. Chelot (III, 696), dans le supplément que nous avons déjà analysé plus haut pour ce qui concerne les gastéropodes jurassiques, fait quelques changements de nomenclature, pour corriger des doubles emplois dans la dénomination des gastéropodes cénomaniens de la Sarthe, décrits dans l'album paléontologique de M. Guéranger ; voici l'énumération de ces corrections qu'il nous paraît intéressant de vulgariser :

Turritella Bellonii, Chelot = *T. gracilis*, Guér. (*non* Lea, *nec* Goldf.
— *Hennezeli*, Chelot = *T. alternata*, Guér. (*non* Say).
Natica monnetina, Chelot = *N. acuta*, Guér. (*non* Desh).
Gyrodes Guillieri, Chelot = *Natica perforata*, Guér. (*non* Desh).
Nerita trigoniæphila, Chelot = *N. Orbignyi*, Guér. (*non* Recluz, *nec* Cotteau).
Turbo Bizeti, Chelot = *T. radiatus*, Guér. (*non* Gmelin).
Volutoderma Anjubaulti, Chelot = *Voluta gibbosa*, Guér. (*non* Born. *nec.* Zekeli).
Mitra Maureri, Chelot = *M. gracilis*, Guér. (*non* Lea, *nec* Reeve).
Fusus monnetinus, Chelot = *F. gracilis*, Guér. (*non* Phil.).
Cerithium Guillieri, Chelot = *C. asperum*, Guér. (*non* Brug.).
— *Hector*, d'Orb. = *C. eximium*, Guér. (*non* Sow.).
— *pycnodontæphilum*, Chelot = *C. Hector*, d'Orb. *in* Guér. (*non* d'Orb.).
— *Domnoli*, Chelot = *C. distinctum*, Guér. (*non* Zekeli).
Emarginula Haugi, Chelot = *E. conica*, Guér. (*non* Lamck.).
Bulla Guillieri, Chelot = *B. Orbignyi*, Guér. (*non* Férus.).

Il arrive souvent que ces rectifications, faites dans des ouvrages qu'on ne songe pas à consulter parce qu'ils sont relatifs à des sujets étrangers, sont méconnues des auteurs qui s'occupent d'un terrain, et il en résulte qu'un premier double emploi donne lieu à une double correction; qui ne contribue qu'à embrouiller encore davantage la nomenclature; aussi avons-nous détaillé spécifiquement les utiles corrections proposées par M. Chelot; la publicité de l'An-

nuaire venant s'ajouter à celle qu'a déjà son ouvrage, ces corrections seront ainsi connues d'un plus grand nombre de paléontologistes. Peut-être y aurait-il même lieu de créer ultérieurement, dans cet Annuaire, un répertoire annuel et minutieux de toutes ces corrections, de manière à les centraliser dans une publication périodique qu'on pourrait consulter, en se dispensant de feuilleter de nombreux ouvrages.

M. Mayer-Eymar (2515)a décrit quelques nouvelles espèces urgoniennes dans un travail sur les environs de Thun, sur lequel nous aurons à revenir à propos des couches tertiaires ; ces espèces sont : *Itieria personata*, Mérian, *Cerithium Lorioli*, Mayer-Eymar, *Cerithium Meriani*, M. E., et *Fusus oxycrepis*, M. E.

M. Viguier (2687), à l'occasion d'une étude sur l'Albien supérieur des Corbières, présentée à la Société géologique de France, a donné quelques renseignements sur les gastéropodes recueillis dans ces couches vraconniennes : il y aurait retrouvé les débris de *Solarium moniliferum*, le *Scalaria Dupiniana*, des fragments voisins de *Turritella Vibrayeana*, un *Bittium* qu'il croit être nouveau, le *Cinulia lacryma* et une autre *Cinulia* qu'il rapproche du *C. dubia*, de la meule de Bracquegnies. Quelque sommaire que soit cette liste, elle démontre l'existence d'une faune nettement albienne, présentant quelques espèces communes avec le Cénomanien.

M. Stanislas Meunier (2519), en présentant à la Société géologique de France une note sur quelques fossiles du Gault du Gabon, a donné la description d'une grosse coquille, à laquelle il attribue le nom *Natica gabonensis* ; la figure ne représente qu'une vue de la surface dorsale de cet échantillon ; l'ouverture étant inconnue, les paléontologistes jugeront peut-être qu'il est bien téméraire de baptiser ainsi un moule qui n'a qu'une très lointaine ressemblance avec les *Ampullina* du groupe des *Euspira* (en tous cas bien distinct des *Natica, sensu stricto*), et qui appartient peut-être aux *Strombidæ*. Il eût mieux valu éviter de surcharger la nomenclature en affublant cette pierre informe d'un nom spécifique, précédé d'une dénomination générique certainement inexacte.

TERTIAIRE

M. Briart (2258) a terminé seul la monographie des Gastéropodes du calcaire grossier de Mons, qu'il avait entreprise, il y a dix-huit ans, avec la collaboration de Cornet, décédé en 1886. Ce dernier fascicule qui comporte 128 p. in-4 et 8 pl., a été présenté à la classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique, dans la séance du 8 janvier 1887 : il comprend la fin des Prosobranches holostomes, les Pulmonés et les Opisthobranches. Chacun des genres est accompagné de quelques lignes détaillant ses caractères distinctifs et d'une discussion synonymique, qui sont désormais le complément nécessaire de toute monographie sérieuse et qui déno-

tent de savantes recherches. Examinons rapidement les traits les plus saillants de cette intéressante publication.

M. Briart conserve encore, pour les coquilles du groupe de la *Melania turricula*, Lamk., le nom *Keilostoma*, qui fait double emploi avec *Chilostoma*, et que Bayan a changé en *Paryphostoma;* en outre le *P. typicum* de Mons ressemble beaucoup à notre *P. plicatulum,* Desh. des sables de Bracheux. Signalons une espèce de *Barleia*, du groupe des *Fairbankia* (*B. simplex*); deux *Truncatella,* dont l'une est voisine de notre *T. distensa* des sables de Chenay; un *Potamaclis* (*V. truncata*); puis, deux espèces du genre *Briartia*, créé en 1884, par M. Munier-Chalmas, pour le *B. Velaini*, coquille voisine des *Stenothyra* (= *Nematura,* Benson), à cause de la contraction de l'ouverture, mais s'en écartant par sa pointe effilée; le *Cornetia modunensis*, Mun.-Ch., dont le type est dans les Marnes strontianifères de Meudon, et qui serait peut-être mieux à sa place auprès des *Melaniidæ*. Le *Turbo montensis* nous paraît appartenir au genre *Leptothyra*, et le *T. pisarius,* voisin du *T. inermis,* Desh., à la section *Otaulax* du même genre; le *T. Ladrierei* ressemble tout à fait à nos *Solariella* du bassin de Paris; quant aux *T. Firketi, Falyanus* et *quadrangulatus*, ce sont probablement des *Basilissa*. A part le *D. spinosa*, toutes les autres *Delphinula* du calcaire de Mons se rapprochent de celles que nous classons dans les diverses sections du genre *Collonia;* signalons un intéressant fragment d'*Angarina spinosa;* le genre *Angarina*, Bayle (= *Delphinulopsis,* Wright, *non* Laube) a été établi pour des *Delphinula* sénestres. M. Briart place, avec raison, une espèce très voisine de notre *Delphinula callifera,* dans le genre *Leucorhynchia,* Crosse; cette analogie du type fossile avec l'espèce vivante, nous avait également frappé et nous l'avions fait constater par l'auteur du genre; nous sommes heureux de voir que cette opinion n'est pas isolée. Deux *Calyptræa* du bassin de Paris (*C. trochiformis* et *C. suessoniensis*) existeraient, d'après M. Briart, dans le calcaire de Mons; comme ces deux espèces ne se distinguent guère que par le contour plus ou moins sinueux de la lame spirale, qui manque précisément dans les individus figurés, et qu'il n'y a pas lieu d'attacher une très grande importance à l'ornementation qui est très variable, surtout dans le *C. trochiformis,* j'inclinerais volontiers à penser qu'il n'y a, à Mons, qu'une seule espèce, le *C. suessoniensis*.

Dans l'ordre des *Pulmonés,* nous citerons le *Cylindrellina Briarti*, Mun.-Ch., coquille des marnes strontianifères de Meudon, puis toute la série des genres démembrés des *Auricula* de Lamarck (*Pythia*, *Alexia, Plecotrema*, *Blauneria*, *Melampus*). Mais les *Cyclostoma* ne sont pas classés à leur place dans cet ordre, puisque ce sont, comme on le sait, des *Prosobranches;* il est vrai que les coquilles de Mons, décrites comme *Cyclostoma*, n'en ont guère l'aspect : le *C. mathildiæformis* paraît être un fragment de *Mathildia* ou de *Foratiscala*, et le *C. parvisulcatum* est peut-être une *Littorina,* mal conservée d'ailleurs.

Dans l'ordre des *Opisthobranches,* nous n'avons à signaler que la présence de l'*Actæon parisiensis,* dans le calcaire de Mons et la

similitude qui existe entre le *Bulla raristriata,* Br. et Corn. et notre *B. glaphyra,* de Jonchery.

En résumé, cette quatrième partie de la grande monographie des fossiles de Mons, est intéressante à tous égards, et dénote des recherches consciencieuses et approfondies de la part de l'auteur, dont on consultera le travail avec profit.

M. Ch. White (2709) a publié une note très importante sur la relation qui existe, au point de vue zoologique, entre la faune connue aux Etats-Unis sous le nom de « Groupe de Laramie » et les coquilles d'eau douce de la base de l'Eocène. C'est la constatation d'un lien presque évident entre la période crétacée et la période éocène, établi par l'intermédiaire de dépôts non marins. A la suite d'une intéressante discussion, qui est plutôt du ressort des stratigraphes, nous relevons la description d'un certain nombre d'espèces recueillies dans l'Utah et le Southern Wyoming; d'abord deux *Limnæa,* dont une est indéterminable et l'autre nouvelle (*Leptolimnæa minuscula*, White); puis un représentant du genre *Acella,* Haldemann, (*A. micronema*, White), qui ressemble beaucoup à une *Succinea ;* deux *Planorbis,* trois belles *Physa* nouvelles (*P. pleromatis, P. kanabensis, P. bullata*); un *Bulimus atavus*, White; le genre *Acroloxus*, voisin des *Ancylus*, représenté par l'*A. actinophorus*, White, et muni, en effet, de fins rayons; deux *Helix* nouvelles (*H. nacimientensis* et *H. adipis*); un *Pupa Leidyi,* remarquable par sa belle taille et ses tours étroits; quatre représentants du genre *Goniobasis*, Lea, les uns ornés de fines stries, les autres portant de véritables carènes anguleuses; deux *Hydrobia* douteuses (*H. recta* et *H. Utahensis*); un *Micropyrgus minutulus,* Meek et Hayden, petite coquille conique, subimbriquée, à base carénée, à surface lisse; enfin deux *Paludina,* dont une nouvelle (*P. nova*, White). Ce travail est accompagné de cinq planches finement gravées, dont une est consacrée aux variations du *Paludina trochiformis,* Meek et Hayden, qui affecte les formes les plus diverses, depuis celle dont la base est bien arrondie, jusqu'à l'apparence trochiforme, ayant tantôt les tours coniques et arrondis, tantôt la spire ondulée, tantôt étagée: toutes ces variétés ont reçu des noms que M. White rapporte, avec raison, à la forme typique.

M. Chelot (III, 696), dans le Supplément déjà cité, à la géologie du département de la Sarthe, fait, en passant, une rectification de nomenclature au sujet d'une espèce éocène, décrite dans le Journal de Conchyliologie sous le nom *Emarginula compressa*, Cossmann. Ce nom ayant déjà été employé, en 1853, par M. Guéranger pour une espèce cénomanienne, doit être remplacé par *E. thuryensis,* Chelot.

M. Otto Meyer (2520-2521) continue à nous donner la description d'espèces inédites de la faune éocène du Mississipi et de l'Alabama. L'une des deux brochures que nous avons à analyser pour l'année 1887, publiée à Francfort, en langue allemande, contient dix-

sept Gastéropodes, deux Ptéropodes, neuf Pélécypodes et huit autres individus appartenant aux Cirrhipèdes, aux Ostracodes, etc.; en nous bornant exclusivement aux Gastéropodes, nous y remarquons: un *Adeorbis quadrangularis*, qui nous paraît, d'après la figure, devoir être plutôt classé dans le genre *Tinostoma;* un joli *Scalaria pearlensis,* du groupe des *Pliciscala;* un *Scalaria Kinkelini,* qui n'est probablement qu'un fragment de *Cioniscus;* deux *Mathildia*, dont l'une est rapportée, à tort selon nous, au genre *Eglisia;* un genre nouveau, *Castellum,* créé pour le *Castellum viride* (*n. sp.*), petite coquille holostome, lisse, pupoïde, à sommet obtus, à ouverture rétrécie par un fort épaississement interne, muni d'un tubercule à la partie postérieure; M. Meyer rapproche cette singulière coquille du genre *Expleritoma,* Aldrich; un *Odontopolys triplicata;* un *Cerithiopsis constricta;* un *Cerithioderma spiratum* qui nous paraît être tout simplement une *Litiopa* et peut-être même le *L. acuminata* du bassin de Paris, tant la figure de l'espèce américaine ressemble à notre petit fossile éocène; un *Pleurotoma Cossmanni,* qui paraît avoir l'aspect des *Conorbis.*

A la suite de ces descriptions, M. Meyer place quelques remarques au sujet de publications faites antérieurement; nous y relevons la création d'un nouveau genre *Sinistrella,* pour le *Pleurotoma americana,* Aldrich, espèce sénestre à sinus peu marqué.

M. Meyer termine en formulant trois principes qui résultent de ses observations sur la variabilité des formes du terrain tertiaire inférieur et sur leur enchaînement jusqu'à l'époque actuelle :

1° Dans les couches successives, la même espèce revient sans altération, la même espèce se présente sous la forme de mutations, et des espèces très voisines commencent à se montrer;

2° Une relation de parenté peu contestable existe, par voie de descendance, entre ces espèces successives;

3° Depuis la base de l'Eocène, les faunes marines tendent à se rapprocher de plus en plus de celle de l'époque actuelle, ce qui prouverait que les formes contemporaines sont issues de la faune éocène; l'avancement des collections, qui se complètent par d'incessantes recherches, permettra probablement de combler les lacunes apparentes de cette chaîne ininterrompue.

Tout en adhérant, d'une manière générale, aux deux derniers de ces trois principes, parce qu'il s'en dégage une conclusion très raisonnable, nous croyons devoir faire quelques réserves au sujet du mode d'enchaînement ou de tranformation successive des formes tertiaires, qui ne se présente que rarement avec la complaisante continuité qu'on lui attribue souvent, bien à tort.

A maintes reprises, dans le cours de l'étude que nous poursuivons sur les espèces du bassin de Paris, nous avons pu constater, de la manière la plus irréfutable, que, quand une forme passe, par exemple, de l'Eocène inférieur à l'Eocène supérieur, celle qui la représente dans l'Eocène moyen, en diffère complètement, ou bien s'écarte davantage de celle qui la précède que de celle qui la suit; il est rare qu'une même espèce parcoure sans modifications profondes, toute la série des couches éocènes: nous n'en avons trouvé

que trois ou quatre, dont deux au moins sont douteuses, qui passent de la base au sommet de ce terrain et six qui aient vécu de la base jusqu'à la fin de l'Eocène moyen; même pour ces espèces, il y a un brusque changement à la fin de la période inférieure, qui semble ainsi se détacher des autres par une coupure plus nette que celle qui existe entre la période moyenne et la période supérieure. Ainsi on peut citer, par exemple, le *Tellina donacialis* qui a une forme relativement large dans l'Eocène moyen ; celle qui l'a précédé, le *T. pseudodonacialis* débute, dans les sables de Bracheux par une forme beaucoup plus voisine du *T. donacialis* que ne l'est le *T. pseudodonacialis* des sables de Cuise; la coquille s'allonge donc successivement dans les sables inférieurs, de telle manière qu'en arrivant stratigraphiquement au contact de celle qui devrait naturellement lui succéder, elle en est bien plus distincte que quand elle a commencé à apparaître à la base de l'Eocène. Il y a là une sorte de *cran* ou de *redan* qui gêne beaucoup la théorie de l'évolution graduelle et que nous ne pouvons expliquer que par un changement notable des circonstances climatériques qui ont caractérisé les deux périodes en question, et qui peuvent, en outre, avoir influé davantage sur certaines familles, certains genres, certaines espèces, que sur d'autres.

Nous ajouterons que ces principes, vrais pour certains gisements, ne le sont plus pour d'autres du même niveau, placés dans une région un peu plus écartée, ce qui tient évidemment à des modifications locales, en topographie ou en profondeur; certaines circonstances peuvent sans doute favoriser particulièrement la variabilité ou l'abondance de certaines espèces. Ainsi, pour n'en citer qu'un exemple, le *Cerithium lamellosum*, du Calcaire grossier, qui conserve, dans les gisements de sable jaune du Sud-Ouest de Paris, une parfaite constance de caractères, excluant toute variation et reconnaissable, sans hésitation, à première vue, acquiert au contraire, dans les gisements contemporains de sables blancs, au Nord de Paris, une puissance de variabilité, qui oblige le naturaliste à y découper plusieurs espèces, le *C. inabsolutum* d'abord, puis spécialement à Chambors (et pas ailleurs) trois ou quatre autres formes voisines, qu'on ne retrouve que là, qui ne se rattachent que vaguement au type, et qui sont tellement constantes qu'il faut bien les dénommer d'une manière distincte.

Tout cela prouve qu'en matière de principes, le meilleur consiste à se guider empiriquement d'après le bon sens, et de ne conclure que quand on a sous les yeux un très grand nombre d'individus: il est vrai que cette méthode n'est pas à la portée de tout le monde.

Dans la seconde brochure de M. Meyer, qui ne contient qu'une planche, on remarquera deux genres nouveaux : le genre *Dentiterebra*, qui ne serait qu'une section des *Columbella* (type : *D. prima*), et le genre *Mikrola*, créé pour le *M. mississipiensis*, petit pélécypode, à sinus palléal, ayant un peu l'apparence des *Spheniopsis;* il y a encore un *Unicardium* (?) *eocœnense*, que l'auteur ne rapporte au genre *Unicardium* que sous toutes réserves, et il termine en

proposant le nom de *Cordiula* pour le cas où ce genre serait réellement distinct des genres connus. Dans une note placée à la dernière page, M. Meyer rectifie une erreur commise au sujet du *Crucibulum antiquum*, de Claiborne : il paraîtrait que l'individu figuré ne serait qu'une valve de *Balanus*.

M. de Boury, (2252, 2253), dont on connaît l'importante monographie concernant le genre *Crisposcala* et qui poursuit l'étude complète de la famille des *Scalidæ*, a publié, en 1887, deux brochures destinées à fixer, l'une les caractères des divisions qu'il admet dans cette famille, l'autre les diagnoses de quelques *Scalidæ* nouveaux, du bassin de Paris.

Cette double publication a été faite à temps pour que nous ayons pu en tirer un utile parti dans la rédaction du troisième fascicule de notre Catalogue des coquilles de l'Eocène parisien. Nous avons conservé, comme sous-genres du genre *Scalaria*, les divisions suivantes, proposées par M. de Boury : *Crisposcala*, *Circuloscala*, *Parviscala*, *Cirsotrema*, *Acrilla*, *Pliciscala*, *Dentiscala* et *Crassiscala*, auxquelles il y aurait lieu d'ajouter nos deux sections *Bifidoscala* et *Coniscala*, mais en éliminant les *Gyroscala* qui sont, d'après nous, des *Cirsotrema*. Les autres formes s'écartent trop des *Scalaria* typiques pour qu'on ne soit pas autorisé à les ériger en genres : *Tenuiscala*, comprenant les *Cerithiscala* comme seconde section; *Foratiscala*, puis *Acirsa* avec la subdivision *Acirsella*; *Littoriniscala* et enfin les *Cioniscus* qui, d'après le Manuel de M. Fischer, doivent être rapportés au genre *Aclis*.

Parmi les espèces *incertæ sedis*, il y en a quelques-unes dont le classement est actuellement fixé, ainsi *S. heteromorpha* est le type du genre *Canaliscala*, *S. Lemoinei* est le type du genre *Bifidoscala*, d'autres doivent être supprimées... mais nous n'anticiperons pas davantage sur le compte rendu de l'année 1888, auquel appartiendra le troisième fascicule de notre Catalogue illustré.

Dans la seconde brochure de M. de Boury, nous signalerons quelques rectifications de nomenclature qui ne laissent pas que d'avoir une certaine importance ; ainsi le *S. coronalis* de Deshayes n'est autre que le *S.* (*Cirsotrema*) *acuta* de Sowerby, tandis que l'espèce confondue par Deshayes avec la coquille anglaise est nouvelle et M. de Boury la nomme *S.* (*Acrilla*) *cuisensis*. La coquille parisienne que Deshayes a confondue avec le *S.* (*Acrilla*) *multilamella*, Basterot, du bassin de Bordeaux, en est tout à fait distincte : M. de Boury propose pour elle le nom *S. gallica* et il sépare du type une espèce voisine, mais plus trapue, qu'il croit devoir rapporter à la description très sommaire donnée par Lamarck pour le *S. monocycla*. Mais, depuis cette époque, M. de Boury a constaté que le type de cette dernière espèce est une coquille vivante et il a substitué, à titre définitif, le nom *S.* (*Acrilla*) *grignonensis*, que nous avons adopté dans notre Catalogue.

L'une des rectifications les plus importantes est celle du *S.* (*Acrilla*) *decussata* de Lamarck, qui est identique à une coquille de Barton, décrite sous le nom *Turbo reticulatus*, par Solander,

dans l'ouvrage de Brander. Nous signalerons aussi l'identité du *S.* (*Dentiscala*) *Wardi* et du *S. turrella* de Deshayes avec le *S. marginostoma* du docteur Baudon, qui a droit de priorité ; de même pour le *S.* (*Crassiscala*) *Francisci*, Caillat, que Deshayes décrit sous le nom *S. Caillati*. Enfin, M. de Boury rétablit la séparation du *S.* (*Foratiscala*) *cerithiformis*, Watelet et du *S. sculptata*, Deshayes; ce dernier ne portait un nom distinct que dans les planches de l'ouvrage de Deshayes; les lois de la nomenclature obligent à reprendre le nom de cet auteur.

M. Mayer-Eymar (2515) a publié la description d'un certain nombre d'espèces nouvelles du terrain tertiaire inférieur (*) des environs de Thun; les Gastéropodes n'y sont pas en majorité; nous y relèverons cependant les espèces suivantes ; *Dentalium inopinatum*, espèce à six côtes, du même groupe que le *D. orthezense; Gadus magnus* dont les échancrures apicales ne sont pas indiquées, ce qui fait qu'on ne peut distinguer à quelle section du genre *Siphonodentalium* doit être rapportée cette coquille; *Turritella bartoniana*, espèce trapue, à sutures canaliculées, qu'on ne peut comparer qu'au *T. elegans* du bassin de Paris; *Liotia helvetica*, qui n'est pas aussi voisine du *L. Warni* que l'auteur l'indique, et à laquelle il manque précisément l'ouverture, qui permettrait de fixer le classement générique avec certitude; même observation pour le *Monodonta Duvali* qui est peut-être bien éloigné des *Clanculus* dont on le rapproche ; *Trochus bernensis*, fragment peu déterminable d'un moule qui porte des tubercules comme le *T. subcanaliculatus*, Desh. ; *Trochus Eschani*, dont l'ouverture est inconnue, et la base ombiliquée; *Natica Tournoueri*, qui a beaucoup de ressemblance avec les *Amaura* ; *Fusus* (*Cyrtulus*) *montanus*, du même groupe que le *Clavella Noæ* ; *Euthria originalis*, à rapprocher du *Fusus Mariæ* et du *F. planicostatus*, de notre Eocène inférieur, qui sont des *Siphonalia* typiques ; *Pyrula præcursor*, dont l'auteur fait un représentant du sous-genre *Myristica*, quoique le *P. cornuta* soit généralement classé dans le genre *Melongena* ; *Triton Solanderi*, ayant la plus grande ressemblance avec une espèce de *Barton*, que les auteurs anglais confondent à tort avec le *T. flandricum*, quoiqu'elle en soit bien distincte et à laquelle le nom proposé par M. Mayer-Eymar pourrait très bien convenir ; *Rostellaria Gumbeli*, belle espèce du groupe du *R. Marceauxi*, avec des côtes obsolètes et tuberculeuses ; *Ficula Solanderi*, voisine du *F. tricarinata*, et qui n'en est peut-être qu'une variété, car l'espèce de Cuise est très changeante et a bien pu vivre dans le bassin helvétique, à une époque plus récente que dans le bassin parisien; *Cassidaria indigena*, moule douteux et très allongé; *Pseudoliva Fischeri*, jolie espèce costellée dans le sens axial et sillonnée spiralement ; *Cymbium helveticum*, grosse coquille ventrue et incomplète, ayant néanmoins une forme assez caractérisée

(*) Sous cette dénomination, l'auteur comprend tout l'Eocène : les espèces décrites appartiennent, pour la plupart, à l'étage bartonien.

pour qu'on puisse la décrire. A cette liste il conviendrait d'ajouter deux *Melanopsis* de l'étage aquitanien.

M. Dollfus (2320), dans une communication faite à la séance du 17 janvier 1887 de la Société géologique de France, à propos de quelques gisements tertiaires des environs de Pontarlier, donne la détermination et la synonymie de trois *Helix* fossiles, voisines les unes des autres, *H. rugulosa*, Martin, *H. sylvana*, Klein, *H. Larteti*, de Boissy et de deux *Melaniidæ* confondues ensemble, qu'il y a lieu de séparer, en réservant le nom *M. Lauræ* pour la forme oligocène, et le nom *M. Escheri*, Brongn., pour la forme miocène; la synonymie donnée pour cette dernière espèce, ne comprend pas moins de 33 citations, qui témoignent d'une profonde érudition et de patientes recherches, auxquelles l'auteur a, du reste, habitué ses lecteurs.

M. Federico Sacco, (2595) professeur à l'Université de Turin, est l'auteur estimé de plusieurs mémoires contenant la description d'espèces qui appartiennent à la faune des mollusques terrestres, d'eau douce et d'eau saumâtre du Piémont. La revue de cette faune, que M. Sacco vient de publier en 1887, visant plusieurs de ces mémoires, parus en 1886 et en 1885, dont il n'a pas été rendu compte dans les volumes précédents de l'Annuaire, nous croyons qu'il ne sera pas sans intérêt de feuilleter rapidement ces publications, bien qu'elles soient antérieures à l'année dont la critique nous incombe actuellement.

Dans le mémoire sur les alluvions pliocènes (1885), accompagné de deux planches dont la gravure est d'une perfection remarquable, on peut signaler une *Stalioia* typique (*S. pliocenica*, Sacco), une *Testacella pedemontana*, un *Geomelanus pliocenicus*, une variété de *Cæcilianella acicula*, une nouvelle section du genre *Clausilia*, les *Polloneria*, créée pour une coquille à ouverture tordue, détachée, dont le labre porte des plis internes qui se prolongent sur le bord columellaire.

Dans l'autre mémoire, parmi des *Pisidium*, des *Melanopsis*, des *Limnæus* et des *Helix* très variés, on remarquera un magnifique *Strophostoma italicum*, une *Physa Meneghinii* et un *Limax Polloceræ*.

M. Sacco a senti la nécessité de faire la revision de toute cette faune, qui ne comprend pas moins de 257 espèces et de la classer en utilisant les éléments que fournissent les plus récents progrès de la nomenclature conchyliologique : à chaque espèce sont consacrées quelques lignes d'explications ou d'indications relatives à son gisement ; l'ensemble est résumé dans un tableau qui donne, en dix colonnes, la répartition géologique des espèces dans les couches tertiaires et quaternaires du Piémont. Ce travail sera précieux pour les conchyliologues qui s'occupent de cette faune toute spéciale.

M. le Dr Bœttger, (2242 et suiv.) de Francfort, a publié, dans le

courant de l'année 1887, plusieurs études dont il a eu l'obligeance de nous communiquer le résumé succinct :

1° Description de trois *Conus* nouveaux de l'étage miocène : *Conus* (*Leptoconus*) *Jungi*, voisin du *C. catenatus*, Sow. et provenant de Léognan; *C.* (*Stephanoconus*) *subcoronatus*, voisin du *C. austriacus*, Hœrn. et provenant de Lapugy; enfin *C.* (*Chelyconus*) *sceptophorus*, de Lapugy.

2° La faune des alluvions anciennes du grand duché de Hesse, dans laquelle on peut principalement signaler les espèces suivantes, comme étant les plus intéressantes : *Daudebardia brevipes*, Fér., *Hyalinia contracta*, West., *Patula ruderata*, Studer, *Pupa doliolum*, Br., *Pupa Genesi*, Gredl., *Pupa alpestris*, Ald., *Clausilia cruciata*, Stud., *Clausilia lineolata*, Held., *Acme polita*, Martin.

3° Paludines nouvelles du bassin de Mayence : *P. Gerhardti*, forme voisine du *P. ventricosa*, Sandb., avec une mutation *minor* et une variété *marcida*; *P. phasianella*, voisine du *P. Fuchsi*, Neum., avec la variété *solida*. L'auteur ajoute que la plupart des *Paludina* du bassin de Mayence sont très voisines du genre *Melantho* de l'Amérique du Nord.

4° Le genre *Stossichia*, Brusina, sa synonymie et ses représentants vivants ou fossiles; M. Bœttger y énumère quatre espèces actuelles et quatre formes tertiaires; ces dernières sont : *S. buccinalis*, Grat., du Miocène des environs de Dax, *S. costata*, *multicingulata* et *semicostulata*, espèces nouvelles de Lapugy.

5° Révision du genre *Assiminea*, ne contenant pas de nouvelles espèces fossiles, mais à laquelle il faudra évidemment ajouter celles que nous avons classées dans ce genre, dans le troisième fascicule de notre catalogue illustré des coquilles de l'Eocène des environs de Paris.

Comme on le voit, M. Bœttger est un travailleur infatigable, qui enrichit la conchyliologie de fréquentes et précieuses remarques, portant surtout sur des genres incomplètement étudiés jusqu'à présent.

M. Dollfus (2321), en présentant à la Société géologique de France, dans sa séance du 20 décembre 1886, l'étude préliminaire des coquilles fossiles des faluns de Touraine, faite en collaboration avec M. Ph. Dautzenberg, a ajouté quelques considérations intéressantes desquelles il résulterait qu'aucune espèce des faluns ne se retrouve dans l'Oligocène des environs de Paris : les trois Gastéropodes que nous avions en 1885, M. Lambert et moi, assimilés à trois espèces de Pontlevoy, sont, d'après ces messieurs, distinctes des types helvétiens. Ce sont : 1° *Murex* (*Poweria*) *Cotteaui*, Stan. Meunier, assimilé à tort au *M. tenellus*, Mayer; l'espèce oligocène est beaucoup plus voisine du *M. scalaroïdes*, vivant dans la Méditerranée, que de la coquille des faluns et le *M. tenellus* n'appartiendrait pas au même groupe; 2° *Fusus filifer*, Stan. Meunier, qui se rapproche plus du *Pollia Orbignyi* que de l'*Euthria marginata* auquel nous l'avions rapporté. 3° *Cerithium* (*Cinctella*) *trilineatum*, dont l'anologie avec l'espèce vivante est

incontestable, mais qui s'en distingue par la disposition de ses cordons; MM. Dollfus et Dautzenberg proposent, en conséquence, de donner à l'espèce d'Etampes le nom *Cinctella Cossmanni :* dont acte.

M. Benoist (2228) a présenté à la Société linnéenne de Bordeaux (25 fév. 1885) une liste de révision des espèces fossiles de *Buccinidæ* et de *Nassidæ*, trouvées dans les faluns du Sud-Ouest. Cette liste n'ayant été éditée qu'en 1887, fait partie des travaux dont nous avons à rendre compte dans le présent volume de l'Annuaire. Parmi les genres de ces deux familles, qu'on a jusqu'à présent rencontrés : *Cyllene*, *Cyllenina*, *Tritonidea*, *Pollia*, *Taurasia*, *Euthria*, *Jania*, *Anura*, *Genea*, *Metula*, *Engina*, *Phos*, *Dipsaccus*, soit 13 genres; puis, dans les *Nassidæ*, les deux genres *Nassa* et *Dorsanum*. Beaucoup d'espèces sont indiquées sous la rubrique *sp. nov.*; aussi formons-nous le vœu que l'auteur, qui a de si riches matériaux entre les mains, n'ajourne pas davantage la publication de cette faune intéressante. En résumé l'énumération comprend 97 espèces, dont 56 *Buccinidæ* et 41 *Nassidæ*.

M. Foresti (2362) a donné la description de plusieurs espèces nouvelles de l'Astien des environs de Bologne; à vrai dire, ces formes représentent plutôt des variétés locales d'espèces déjà connues; mais, comme une bonne figure accompagne la diagnose détaillée qu'en donne l'auteur, on ne peut que lui tenir compte du soin qu'il a pris de nous faire connaître ces variétés nouvelles. En voici l'énumération : *Fusus bononiensis*, séparé du *F. rostratus*, Olivi, *Borsonia lævis*, extrêmement voisine de la variété A du *Borsonia prima*, Bell.; *Purpura fellinea*, à classer près du *P. hemastoma; Purpura funiculata*, bien distincte par sa forme et par son ornementation du *P. Hœrnesi*, Pecch.; *Conus zebrinus*, extrêmement voisin du *Conus pyrula*, Be.; c'est surtout dans le genre *Conus* que les auteurs ont multiplié les espèces, à tel point que la détermination des individus fossiles est actuellement hérissée de difficultés presque insurmontables.

M. Bellardi (2224) a continué en 1887, la publication du grand ouvrage intitulé « I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria »; la cinquième partie, en deux fascicules, comprend une portion de la Monographie de la famille des *Mitridæ*, c'est-à-dire les genres *Mitra* et *Uromitra*. On sait avec quel soin minutieux, l'auteur a l'habitude de décrire et de figurer les moindres caractères différentiels des fossiles qu'il étudie : on ne sera donc pas surpris d'apprendre qu'il divise la famille des *Mitridæ* en sous-familles, dont les deux premières, *Orthomitrinæ* et *Plesiomitrinæ* forment, à elles seules, les deux fascicules en question; chaque genre est divisé en sections et chaque section en séries qui atteignent le nombre de 51 pour le genre *Mitra* et 18 pour le genre *Uromitra;* au delà, il ne reste plus, pour espèce, que l'individu... et encore?

D'après M. Bellardi, les *Orthomitrinæ* ont le labre lisse à l'intérieur, tandis que les *Plesiomitrinæ* y portent des plis. La première section des *Mitra* comprend les coquilles à ouverture échancrée en avant, dont la columelle se prolonge en pointe à son extrémité antérieure. Dans la deuxième section, M. Bellardi classe, au contraire, les espèces qui ont la columelle pointue et l'ouverture atténuée, médiocrement échancrée en avant. Enfin la troisième section est caractérisée par la profonde dépression antérieure du dernier tour ; mais la planche V, sur laquelle doivent être figurées les espèces de cette section, n'accompagne pas le texte et sera probablement publiée en même temps que la suite de l'ouvrage. Toutes les espèces du genre *Uromitra* sont également annoncées sur des planche non encore publiées, et l'auteur n'indique pas quel est le type de son nouveau genre; à défaut d'indications contraires, nous devons penser que c'est la première des espèces décrites, *Uromitra antegressa*, qui est du même groupe que le *Mitra cupressina*, Brocchi. A propos de cette espèce, nous remarquons que l'auteur, en la faisant changer de genre, s'en attribue la paternité ; c'est probablement une faute d'impression, car d'autres *Uromitra* (*U. pyramidella*, par exemple) sont correctement rapportées à leur premier auteur suivant les lois de la nomenclature. Quant aux espèces, le lecteur comprendra que nous ne lui proposons pas d'en aborder l'examen : il y a, en effet, 188 *Mitra*, dont la plupart sont... des variétés nouvelles, que l'œil le plus exercé peut à peine distinguer les unes des autres, et 47 *Uromitra*, sans compter ce que nous réservent probablement encore les fascicules suivants, qui sont en préparation. Nous avons déjà donné notre opinion sur cette exagération évidente de la multiplication des espèces ; ici, l'on arrive à cette conséquence que les continuateurs de M. Bellardi seront obligés de doubler, de tripler, de décupler le nombre déjà formidable de ses espèces, s'ils veulent conserver la même proportion entre les caractères différentiels des individus qu'on recueillera dans d'autres gisements. Nous ne pouvons que regretter profondément cette tendance décourageante.

M. Jousseaume (2448) a publié, dans le Naturaliste, une série d'articles formant une Monographie du genre *Cancellaria;* bien que l'auteur ait eu surtout en vue la classification des formes vivantes, comme il vise aussi quelques groupes qui ne sont connus qu'à l'état fossile, nous pensons qu'un bref résumé de ce travail ne sera pas déplacé dans l'Annuaire paléontologique.

Pour établir la division des *Cancellariidæ*, M. Jousseaume se fonde : 1° sur la forme, le mode d'ornementation et le nombre des tours de spire ; 2° Sur la forme de l'ouverture, le nombre, la situation et la forme des plis columellaires, la présence ou l'absence d'un canal antérieur et postérieur et de l'échancrure plus ou moins profonde qu'il creuse sur le péristome.

Remarquons — en passant — que l'auteur est un peu sévère pour ses confrères, quand il pense que sa classification lui attirera « plus de coups de pieds que de poignées de mains » ; ceux d'entre

eux qui ont l'habitude d'analyser sérieusement les études méthodiques, emploient d'ordinaire d'autres arguments, même quand ils ne partagent pas l'avis de l'auteur, et savent rendre justice au soin consciencieux dont il fait preuve.

Le genre *Bivetia*, Jouss., qui a pour type le *C. cancellata*, Linné, est caractérisé par sa profonde échancrure, par son labre costulé à l'intérieur, déprimé en avant, par ses trois dents columellaires et par son canal dirigé en arrière ; *C. subcancellata* doit être rapporté à ce genre.

Le genre *Bivetopsia*, Jouss., qui a pour type le *C. chrysostoma* Sow., comprend les coquilles ombiliquées, à canal antérieur court, large et profond, à spire étagée, ayant un bord columellaire strié et granuleux en arrière. L'auteur n'indique pas d'espèces fossiles dans ce genre.

Le genre *Cancellaria*, Lamk. est restreint aux espèces non ombiliquées, dénuées de varices, à surface lisse ou réticulée, à labre fortement déprimé en avant et à canal court, large et profond, telles que le *C. acuminata*, Sow. M. Jousseaume déclare que le genre *Euclia*, H. et A. Adams, ne diffère que par des caractères purement spécifiques des *Cancellaria* typiques.

Dans le genre *Ovilia*, Jouss. (type : *C. doliaris* Bast.), on doit classer les coquilles doliiformes et globuleuses, à ouverture piriforme, à canal droit, portant deux plis à la columelle ; le genre comprendrait trois espèces fossiles et deux espèces vivantes douteuses.

Le genre *Ventrilia*, Jouss., est créé pour une espèce vivante nouvelle : *V. ventrilia*, ventrue, à tours canaliculés, à péristome non échancré et à columelle bidentée.

Le type du genre *Gulia*, Jouss. est le *C. acutangula*, Faujas, dont l'ouverture triangulaire et les tours étagés sont bien connus des paléontologistes : le canal est rudimentaire et les deux plis columellaires très enfoncés.

Quant au genre *Trigonostoma*, Blainv., il y a lieu de le réserver pour les espèces à labre presque droit, taillé en biseau et strié intérieurement, portant trois plis à la columelle ; le genre *Turbinopsis*, Conrad, paraît très voisin des *Trigonostoma*.

Le genre *Scalptia*, Jouss., ne comprend que des coquilles vivantes, ovoïdes, à ombilic variable, faiblement échancrées, à labre arrondi, doublé d'un bourrelet crénelé, à columelle garnie de trois plis transverses.

Le genre *Calcarata*, Jouss. est créé pour le *C. lyra* Brocchi, à canal court, à labre strié, ayant deux plis à la columelle, et des épines sur la carène des tours.

Enfin, le genre *Sveltia* (type *C. varicosa*, Broc.) comprend les coquilles non ombiliquées, costulées, à ouverture ovale, à labre crénelé, munies de deux plis inégaux assez saillants.

Toutes ces coupes sont parfaitement rationelles à la condition qu'on ne leur attribue que la valeur de sous-genres ou de sections et nous ne regretterons qu'une chose, c'est que l'auteur adopte presque systématiquement pour nom de genre, le nom de l'espèce

typique, qui serait alors *Ventrilia ventrilia* par exemple; sans être absolument contraire aux lois de la nomenclature, cette méthode a des inconvénients.

Les *Cancellaria* de l'Eocène ne paraissent pas pouvoir être classées, pour la plupart du moins, dans les coupes que nous venons d'énumérer; ces premiers représentants d'une famille aujourd'hui très nombreuse ont débuté par des formes très différentes de la faune actuelle et d'une taille beaucoup moindre. Cette question mérite un examen attentif que nous réservons pour la publication de notre quatrième fascicule du Catalogue illustré des coquilles fossiles des environs de Paris.

La suite et la fin du travail de M. Jousseaume ont paru dans un numéro postérieur du Naturaliste, et nous nous réservons d'en rendre compte dans le prochain volume de l'Annuaire.

MOLLUSQUES

LAMELLIBRANCHES

PAR M. H. DOUVILLÉ

GÉNÉRALITÉS

L'excellente traduction par Barrois (2216) du traité de Paléontologie de Zittel, a rendu un service signalé à tous les savants auxquels la langue allemande n'était pas familière. C'est de beaucoup le plus complet de tous les traités similaires, et il sera consulté avec fruit par tous ceux qui s'intéressent aux sciences géologiques. Le volume publié cette année comprend les Mollusques et les Annelés. On sait que la classification adoptée par Zittel pour les Lamellibranches s'écarte peu de la classification habituelle : elle est fondée sur la présence ou l'absence de siphons, sur la forme de l'impression palléale et sur l'importance relative des impressions musculaires. Ces deux derniers caractères ont une importance particulière au point de vue paléontologique, puisqu'ils sont conservés sur les coquilles fossiles, tandis que la soudure plus ou moins complète des deux lobes du manteau n'a pas laissé de traces. La classification adoptée est ainsi une classification mixte, un peu éclectique et qui rentre dans la catégorie des classifications artificielles.

Nous n'avons plus à faire l'éloge du Manuel de conchyliologie du Dr Fischer (2349) dont le XIe et dernier fascicule a paru cette année même ; il contient en particulier la fin des lamellibranches. Dans un traité de cette nature il est naturel de voir attribuer une importance dominante aux mollusques vivants et aux caractères que présentent les parties molles ; c'est ainsi que l'auteur attribue une valeur de premier ordre au nombre des branchies qui peut être de 2 ou de 4 ; il nous paraît difficile de se prononcer sur l'importance de ce caractère qui ne laisse du reste aucune trace sur la coquille.

Nous croyons que la seule classification vraiment naturelle serait celle qui reproduirait la succession des différents types d'après leur ordre d'apparition dans le temps ; mais pour reconstituer ainsi l'arbre généalogique du règne animal, il est indispensable de s'appuyer sur des caractères qui restent visibles sur les fossiles. C'est ce qui donne à nos yeux une grande valeur à l'essai de classification proposé par Neumayr et fondé principalement sur l'appareil cardinal. Pour bien connaître les vrais rapports des êtres, il est presque toujours nécessaire de remonter aux formes dont ils dérivent. C'est ainsi que des modifications analogues peuvent affecter des types

même très différents soumis aux mêmes influences de milieu, sans que ces analogies d'adaptation aient aucune relation avec la parenté réelle des animaux. Fontannes (2358) a signalé plusieurs faits de cet ordre dans les lamellibranches : ainsi dans les terrains néogènes de la Roumanie, certains *Unio* et *Limnocardium* semblent converger vers une forme générale analogue par l'épaississement des crochets et le grand développement de la dent antérieure. Les *Tapes* et les *Mactra* présentent aussi dans ces mêmes couches des tendances analogues.

L'étude des formes embryonnaires est encore à peine commencée, et cependant elle fournira certainement des données d'une grande importance sur le degré de parenté des grandes familles naturelles. Par exemple il n'est pas indifférent, pour la place à donner aux *Ostreidæ*, de savoir que la coquille embryonnaire des huîtres est libre, équivalve et dimyaire. Malheureusement très souvent, comme c'est le cas pour les Chames, l'embryon n'a pu encore être isolé. D'autres fois la coquille embryonnaire est bien connue, mais on ne sait à quel genre la rapporter, c'est le cas par exemple pour le genre *Berthelinia* qui vient d'être étudié à nouveau par MM. Crosse et Fischer (2297) et qui nous paraît représenter très probablement une coquille embryonnaire. Les nouveaux spécimens figurés paraissent différer notablement par leur forme du *B. elegans* dont l'échantillon type est malheureusement perdu.

Parmi les travaux d'une importance générale, nous devons encore signaler et d'une manière toute particulière, la révision des coquilles de l'Eocène parisien par M. Cossmann (2287) : les deux premiers fascicules sont consacrés aux lamellibranches. C'est un ouvrage très considérable et dont le compte rendu détaillé nous entraînerait trop loin ; qu'il nous suffise de dire que par comparaison avec l'ouvrage classique de Deshayes, le nombre des genres s'est trouvé porté de 83 à 138 (dont 14 nouveaux), et le nombre des espèces de 958 à 1061 (88 espèces ont été supprimées, 191 ajoutées dont 126 nouvelles, 36 espèces ont dû changer de nom par application des règles de la nomenclature). C'est un ouvrage d'une importance capitale pour tous ceux qui s'intéressent à l'étude du bassin parisien ; tout au plus pourrait-on dire, au point de vue systématique, que les déterminations génériques ne nous paraissent pas avoir toujours toute la rigueur nécessaire.

MM. Dollfus et Dautzenberg (2523) ont dressé une liste révisée des fossiles des faluns de la Touraine, comprenant 215 espèces de Lamellibranches, dont 70 sont assimilées à des formes encore vivantes ; les auteurs insistent sur l'absence de types appartenant aux mers froides et sur la rareté de ceux dont les analogues vivent dans l'Océan britannique actuel. La mer des faluns de la Loire n'avait ainsi que des relations éloignées avec la mer miocène du Nord (Allemagne du Nord, Hollande et Belgique), tandis qu'elle présente des rapports évidents avec la faune lusitanienne actuelle et surtout avec celle des Açores, des Canaries, des îles du Cap Vert et du Sénégal; on retrouve donc dès le Miocène les traces d'un bassin atlantique bien distinct. A la même époque le bassin

méditerranéen paraissait également former une région indépendante. On n'observe en Touraine aucun type commun avec ceux de la mer des Indes, de l'Océan Pacifique et des rivages américains.

I. PALEOCONCHÆ (CRYPTODONTA)

M. Conrath (2281) a donné une très intéressante étude sur la charnière des Paléoconques du Silurien supérieur de Bohême, et en particulier pour les genres *Antipleura, Prælucina, Præcardium Dualina, Puella, Pleurodonta*. Tandis que dans les types les plus habituels la charnière des lamellibranches est constituée par des dents uniquement formées par les lames internes de la coquille, dans les Paléoconques au contraire on voit que dans la région cardinale les valves engrènent l'une avec l'autre, par une série de crénelures qui affectent à la fois la couche externe et la couche interne du têt et qui par suite rappellent les crénelures marginales habituelles des coquilles. On ne trouve actuellement de disposition analogue que chez certains Desmodontes (*Pleuromya*). D'après les recherches de l'auteur précité, les crénelures cardinales dans *Pleurodonta* paraissent être simplement le prolongement des crénelures palléales. Dans *Prælucina* ces dernières crénelures sont peu ou point marquées, mais on observe entre les crochets 4 à 5 fortes crénelures cardinales. Dans *Præcardium*, les crénelures entre les crochets sont fort prononcées et en dents de scie; elles se distinguent nettement des crénelures palléales. Dans *Antipleura*, la commissure cardinale dessine une double ondulation en forme d'S, chacune des saillies portant 2 à 3 crénelures.—D'après ce que nous avons dit de ces crénelures constituées à la fois par les deux couches du têt, on voit qu'on ne peut les comparer ni aux dents cardinales des Hétérodontes, ni même à celles des Taxodontes, comme l'auteur a essayé de le faire. Ajoutons que dans les formes étudiées, les deux muscles ont une importance comparable et l'impression palléale est entière.

M. Tschernyscheff (2674) a signalé dans le Dévonien du versant occidental de l'Oural deux *Cardiola*, dont la *C. retrostriata*.

DESMODONTES

On sait que les Desmodontes présentent d'assez grandes différences dans la disposition de leur appareil cardinal, mais d'après Neumayr, les dents qu'ils peuvent présenter diffèrent de celles des Hétérodontes, parce qu'elles sont toujours dans la dépendance de l'appareil ligamentaire.

Parmi les formes dépourvues de dents cardinales, nous n'avons guère à citer qu'une espèce nouvelle *Pholadomya Fontannesi*, Choffat (2279) du Rothomagien du Portugal. M. Frech (2369) a signalé dans le Sénonien de Quedlinburg, une espèce, *Liopistha æquivalvis*, qui rappelle un peu les Pholadomyes

par son mode d'ornementation, mais qui appartient en réalité au Anatinidés.

Dans la famille des Myes, M. Choffat (2279) décrit plusieurs espèces nouvelles du Gault (Bellasien) du Portugal, *Corbula Picteti, C. navis, C. bellasensis*. Nœtling(2538) a signalé la *Corbula decussata*, Hamlin, dans l'Oxfordien du Mont Hermon: Frech a indiqué dans le Sénonien de Quedlinburg *Corbula lineata* (2369) et *Corbulamella, striatula*, qui se retrouvent à Vaels.

TAXODONTES

Les Taxodontes constituent un groupe très ancien qui, dans son ensemble, n'a subi que de faibles modifications dans la série des temps géologiques. Cependant certaines formes anciennes paraissent encore d'attribution douteuse, comme par exemple le genre *Cypricardites* dont Tschernyscheff (2674), a décrit une espèce nouvelle *C. uralicus*, provenant du Dévonien de l'Oural.

Parmi les formes nouvelles, nous pouvons signaler la *Nucula Fraasi* (Noetling, 2538) du Jura du Mont Hermon, la *Cucullea hohnsteinensis* (Bruder, 2262) du Jura supérieur de Hohnstein en Saxe, et la *Barbatia subhercynica* (Frech, 2369) du Sénonien inférieur des environs de Quedlinburg.

DYSODONTES

Les Dysodontes ont une bien plus grande importance au point de vue paléontologique.

Les *Ptérinées* représentent une des formes les plus anciennes et sont nettement dimyaires; quelques espèces ont été décrites et figurées dans le courant de cette année : *Pt. lamellosa*, Goldf., et *Pt. costula*, Goldf., du Coblentzien (Beclard, 2222); *Pt. Sancti Johannis* n. sp. (Schluter, 2615) de la partie moyenne du Dévonien inférieur de St.-Johann, sur les bords du Rhin; *Pt. subspinosa*, n. sp. (Tschernyscheff, 2674), du Dévonien de l'Oural. Ce dernier auteur a décrit dans les mêmes couches 2 *Actinoptera*, 2 *Aviculopecten*, 2 *Leptodesma* et 1 *Mytilarca*.

Les Aviculidées sont plus récentes et monomyaires : parmi les formes à ligament simple, nous signalerons un *Monotis* découvert dans le Rhétien sup. (White lias) d'Angleterre (Brodie, 2259).

Les Aviculidés à ligament multiple (Inocéraminés) ont été l'objet de quelques travaux intéressants : M. Boehm (2238) a retrouvé dans le Lias moyen du M^in de Jupilles (Sarthe) une Perne très voisine de la *P. Taramellii* des calcaires gris de Vénétie. M. Peron (2564) a passé en revue les principales espèces d'Inocérames que l'on rencontre dans la craie de la partie S. E. du bassin parisien ; *I. Cuvieri*, Sow., *I. Brongniarti*, Park., *I. inœquivalvis*, Schlüt., *I. undulatus*, Mant., *I. involutus*, Sow., *I. labiatus*, Schl., *I. cuneiformis*, Orb., *I. orbicularis*, Munst., *I. Cripsii*, Mant., *I. regularis*, Orb., *I. impressus*, Orb., *I. Goldfussi*, Orb., *I. digitatus*, Sow.

M. Schlüter (2611) a retrouvé dans le Texas, toute une série d'Inocérames qui, dans l'Allemagne du Nord, paraissent caractériser le niveau de l'Emscher mergel (*digitatus*, *involutus*, *subquadratus*).

Les Pectinidés paraissent dériver aussi des Ptérinées : M. de Gregorio (2391) a décrit deux espèces nouvelles appartenant à son étage alpinien, *P. gelpis* et *P. pilmus;* en même temps il rectifie une dénomination qu'il avait donnée précédemment, celle de *P. tenuis* en *P. lerus*, ce nom spécifique ayant déjà été employé antérieurement. M. Noetling (2538) désigne sous le nom de *Lyropecten capricornus*, n. sp., une forme voisine du *P. fibrosus*, qui caractérise les assises à *Phol. Protei;* il figure également dans le Jura du Mont Hermon, le *Pecten judaïcus*, de la zone à *Collyrites bicordatus* et le *Plagiostoma damascence* du premier niveau.

Les Ostréidés méritent une attention particulière à cause de leur fréquence à l'état fossile ; malheureusement les caractères différentiels sont dans ce groupe tellement difficiles à apprécier que la détermination spécifique manque souvent de netteté. Ainsi M. Peron, qui passe en revue une série de formes crétacées (2564), réunit les *Ostrea canaliculata* et *O. lateralis* en une seule espèce qui aurait vécu sans modifications depuis l'Aptien jusqu'à la craie de Ciply ; parmi les autres formes étudiées par le même auteur, nous pouvons citer : *O. curvirostris*, *O. Nillsoni*, *O. Naumanni*, *O. ungulata* (O. larva, Lk.), *O. vesicularis, O. semiplana, O. Peroni.*

M. Choffat (2278) a rencontré les mêmes difficultés en étudiant les huîtres des terrains crétacés du Portugal : ainsi un de ses niveaux est caractérisé par une *Ostrea* tellement voisine de *O. africana*, que ce n'est qu'avec doute qu'il la distingue sous le nom de *O. pseudoafricana*, n. sp. Il décrit en outre les espèces nouvelles suivantes : 1° dans le groupe des formes biplissées, *O. Joannœ* et *O. Delgadoi* du Cénomanien, *O. Carezi* de l'Hauterivien — 2° dans le groupe des huîtres vraies, *O. Barroisi*, à valve inférieure faiblement costulée et à valve supérieure lamelleuse, du Bellasien ; — 3 dans le groupe des Liogryphées (*), *O. Bocagei* de l'Hauterivien, une des plus anciennes formes de Pycnodonte.

M. Choffat a aussi décrit et figuré sous le nom de *Trichites Marcoui*, une espèce de l'Hauterivien inférieur qui rappelle beaucoup les formes du Jurassique supérieur.

Signalons enfin une description par Brodie (2259) de l'*Ostrea intusstriata*, trouvée dans le White lias d'Angleterre.

M. Frech (2369) a décrit une nouvelle espèce d'Anomie (*A. Ewaldi*) du Sénonien de Quedlinburg.

(*) Il est vraiment fâcheux que le terme de Gryphée ne puisse pas être conservé dans l'acception généralement acceptée par les géologues : ce nom générique a été créé en effet par Lamarck pour l'Huitre du Portugal qui rentre dans le groupe des huitres vraies. — Il est également à regretter que M. Fischer en créant le nom générique *Liogryphea* ait paru indiquer une analogie, qui n'existe point au fond, entre la Gryphée de Lamarck et les Gryphées des Géologues.

Les Mytilidés forment dans les Dysodontes un groupe bien distinct, caractérisé par la soudure plus ou moins étendue des deux lobes du manteau (au moins dans les espèces vivantes).

Parmi les formes marines nous n'avons à citer qu'un *Mitylus* nouveau de la craie de Quedlinburg, *M. suderodense* (Frech, 2369) et la *Modiola tenuis*, n. sp. (Otto Meyer, 2520) du Tertiaire ancien de l'Alabama.

Parmi les formes d'eau douce, on avait d'abord distingué, sous le nom de *Congeria*, les formes fossiles des formes vivantes, désignées plus anciennement sous le nom de *Dreissena* et caractérisées par la présence de 2 brides entre les lobes du manteau; aujourd'hui bien des paléontologues sont d'avis de réunir ces deux genres en un seul. L'orthographe du nom le plus ancien était restée longtemps douteuse : il résulte des recherches de M. Dewalque (2316) que lors de la présentation du mémoire original à l'Académie de Bruxelles, le nom a été écrit par erreur *Driessena;* mais dans le mémoire lui-même, publié postérieurement, le nom a été modifié et écrit *Dreissena* : les actes de l'état civil établissent que la personne à laquelle le genre a été dédié s'appelait bien *Dreissens*. Le genre doit donc s'écrire *Dreissensia*, comme l'a fait M. Fischer dans son Manuel de conchyliologie.

On sait que les congéries sont très abondantes dans l'étage pontique, souvent désigné sous le nom de « couches à congéries ». M. Halavats (2402) a décrit et figuré plusieurs espèces appartenant à ce niveau et provenant du S. de la Hongrie (*C. triangularis, C. ungula caprœ, C. Partschi*).

M. Fontannes (2359) a mis en évidence ce fait très intéressant que les congéries ne sont pas moins abondantes dans les couches plus récentes qui constituent l'étage levantin (couches à Paludines), mais qu'elles y sont représentées par des formes différentes. — L'abondance des congéries dans une couche tertiaire ne suffit donc pas pour permettre son attribution à l'étage pontique. C'est ainsi qu'après avoir étudié les fossiles recueillis par M. Stefanescu dans le Levantin de la Roumanie et y avoir distingué plusieurs espèces nouvelles (*Dreissensia Stefanescui*, *D. rimestiensis*), il reconnaît que c'est avec ces formes que présentent le plus d'analogies les espèces du bassin du Rhône : ainsi *D. subcarinata* est probablement identique avec *D. rhodanica*, il en est de même pour *D. amygdaloïdes* et *D. grœcata*, enfin la *D. polymorpha*, var. *berbestiensis*, Font., se retrouve dans les deux régions.

M. Sacco (2595) en passant en revue les mollusques fossiles d'eau douce et saumâtre du Piémont, décrit et figure un certain nombre de *Dreissensia* du Miopliocène : *D. Mayeri*, n. sp. *D. simplex*, var. *pedemontana*. Rappelons que d'après Fontannes les couches à congéries de l'Italie appartiendraient comme celles du bassin du Rhône à l'étage levantin, c.-à.-d. au Pliocène inférieur.

HÉTÉRODONTES

Les Trigonidés constituent en tête de cet ordre un groupe à part dont les affinités sont encore douteuses. Nous n'avons à signaler qu'une espèce nouvelle *Trig. Cottœ* (Bruder, 2262), voisine de la *T. papillata* et provenant du Jura supérieur de Hohnstein en Saxe.

Les *Conocardium* représentent une des formes les plus anciennes des Hétérodontes vrais. M. Œhlert (2543) en étudiant les échantillons du Dévonien de l'Ouest de la France a reconnu que ceux qui avaient été jusqu'ici attribués tantôt au *C. clathratum*, tantôt au *C. aliforme*, appartenaient en réalité à une espèce distincte à laquelle il donne le nom de *C. Marsi*. Dans la discussion de cette espèce, l'auteur montre que d'après la position du ligament, c'est bien le côté le plus court, avec son prolongement tubiforme, qui est le côté antérieur; le bâillement postérieur des valves correspondrait alors au passage des siphons. L'analogie signalée avec le genre *Lithocardium*, ne pourrait guère être considérée que comme un phénomène d'atavisme. Les *Conocardium* apparaissent dans la zone septentrionale (Angleterre, Russie) dès le Silurien moyen et seulement dans le Silurien supérieur de la zone méridionale, mais ils y sont abondants (36 espèces en Bohême); ils deviennent plus rares dans le Dévonien inférieur et se poursuivent dans le Carboniférien où certaines espèces atteignent une grande taille.

M. Choffat (2278) a décrit sous le nom de *Cardium Costœ*, une espèce du Valenginien du Portugal, appartenant au groupe du *C. corallinum*.

Les *Megalodon* appartiennent aux terrains paléozoïques; M. Tschernyscheff (2674) a signalé le *M. crassus* dans le Dévonien de l'Oural. Le genre *Durga* comprend des formes bien voisines : signalé d'abord par M. Boehm dans les calcaires gris de la Vénétie, il vient d'être retrouvé par le même géologue dans le Lias moyen de la Sarthe (2238), et il y est représenté par des formes tellement voisines que l'identification de l'âge des deux gisements paraît bien probable.

M. Douvillé (2336) a continué ses études sur les Chamidés; dans un premier travail, sur la morphologie des Rudistes, il avait montré par l'étude de l'appareil cardinal, l'enchaînement étroit qui relie toutes les formes de ce groupe depuis les *Diceras* jurassiques jusqu'aux Rudistes crétacés.

Mais pour établir les bases d'une classification vraiment naturelle, il était nécessaire de fixer d'une manière précise la filiation des différents groupes. En poursuivant ses recherches dans ce sens, l'auteur a cru reconnaître que les formes *normales* et les formes *inverses* constituaient deux groupes parallèles mais tout à fait distincts. Les formes normales sont les plus anciennes : elles apparaissent dès le Jurassique avec *Diceras* et *Heterodiceras*, se continuent dans le Crétacé avec *Requienia* et *Matheronia*, *Toucasia* et

Apricardia et sont représentées par les Chames dans la période néozoïque. Les formes inverses se montrent dès la base du Crétacé avec *Valletia* et *Monopleura ;* l'auteur distingue sous le nom de *Gyropleura* un certain nombre d'autres formes voisines de ce dernier type, mais qui s'en distinguent par leur valve inférieure enroulée latéralement comme celle des Exogyres. Ces trois genres paraissent dériver de *Diceras* et *Heterodiceras,* par une variation analogue à celle qui, à l'époque actuelle, a donné naissance aux *Chames inverses*, à côté des *Chames normales. Gyropleura* et *Monopleura* persistent pendant toute la période crétacée et donnent successivement naissance d'une part aux *Polyconites*, *Caprotina*, *Caprina* et *Plagioptychus*, de l'autre aux Rudistes proprement dits, *Radiolites* (Sphœrulites, auctorum), *Biradiolites* (Radiolites, auctorum) et *Hippurites*. Toutes ces formes disparaissent avec la fin du Crétacé.

Parmi les formes peu connues étudiées par l'auteur, signalons le genre *Bayleia* qui vient se placer dans la série normale à côté des *Apricardia*, et le genre *Ichthyosarcolithus*, qui loin de se rapprocher des *Caprinula*, comme on l'avait cru jusqu'à présent, représente au contraire un type voisin des *Radiolites.*

M. Choffat (2278) a donné de bonnes figures des *Sphœrulites lusitanicus* et *Sph.* (*Sauvagesia*) *Sharpei* du Carentonien des environs de Lisbonne, espèces qui avaient été établies autrefois par M. Bayle; il distingue dans le Cénomanien supérieur une espèce nouvelle sous le nom de *Sph. Peroni.*

M. Peron de son côté a étudié les différents échantillons de Rudistes dont la présence a été signalée dans le Bassin parisien et toujours au niveau du *Bel. plenus ;* il les rapproche du *Sauvagesia Sharpei.* Il faut cependant rappeler qu'un échantillon du Havre, appartenant très probablement à la même espèce, avait été figuré dès 1855 par Woodward (Q. J. G. S. Vol. X), sous le nom de *Rad. Mantelli.* Il est intéressant de retrouver au même niveau, en France, en Portugal et en Algérie, des formes aussi voisines que *Sauvagesia Mantelli, S. Sharpei,* et *S. Nicaisei.*

Parmi les espèces nouvelles, signalons encore *Astarte Hermonis,* Noetling (2538) du Jura du Mont Hermon, *Anisocardia portlandica,* Struckmann (2657) du Portlandien du Hanovre, *Cyprina infravalenginensis,* Choffat (2278) du Portugal.

M. Frech (2369) a découvert dans le Sénonien inférieur du Hartz toute une série de *Cyrènes* qu'il désigne sous les noms spécifiques de *cyrtodon, cretacea, caudæformis, ovoïdes, subhercynica, ellipticoïdes.*

Si maintenant nous passons aux formes néozoïques, nous rappellerons que M. Sacco (2595) a décrit et figuré trois espèces nouvelles du Pliocène du Piémont: *Margaritana astensis, Cyclas Zenonii,* et *Pisidium Capellinii.*

M. Fontannes (2359), en étudiant les fossiles de Roumanie, est arrivé pour les *Limnocardium* aux mêmes conclusions que pour les Congéries (ante, p. 791). Ces fossiles ne sont pas moins abondants dans l'étage levantin que dans l'étage pontique ; il en a

signalé 5 espèces dans le premier de ces étages, dont 3 nouvelles : *L. cucestiense*, n. sp. identique à une forme du bassin du Rhône, que l'auteur avait précédemment signalée sous le nom de *L.* cf. *macrodon; L. Cobalcescui,* n. sp. qui est peut-être une mutation de *L. plicatum ; L. semisulcatum*, Rouss., var. *Stoliczkai,* représenté dans le S.-E. de la France par la var. *magdalenensis ; L. subdentatum*, Desh., représenté en France et en Italie par une forme affine (*L. prœtenue,* Mayer) ; *L. rumanum*, n. sp.

Le même auteur a signalé en outre dans les mêmes couches et figuré une nombreuse série d'*Unio* qu'il rapporte à des types déjà connus.

MOLLUSCOÏDES

BRACHIOPODES

PAR M. D. P. ŒHLERT.

Les travaux relatifs aux Brachiopodes ont été répartis en deux séries : dans l'une, nous rendons compte des ouvrages ayant principalement un caractère paléontologique ; pour ceux-là, nous avons adopté l'ordre zoologique, en suivant la classification du Manuel de M. le Dr P. Fischer, et en intercalant à chaque famille ou à chaque genre l'analyse des documents parus en 1887 et qui nous sont parvenus. — Dans l'autre, nous avons cru devoir suivre l'ordre stratigraphique pour les travaux dont l'intérêt principal réside surtout dans la description d'espèces nouvelles, spéciales à certains étages, et dont la recherche sera, pensons-nous, plus facile en les trouvant groupées par terrain, quels que soient le genre ou la famille auxquels elles appartiennent. Nous avons eu soin de rappeler dans cette seconde partie les ouvrages mentionnés dans la série paléontologique.

Le seul travail systématique général, paru en 1887, sur les Brachiopodes, est dû à M. D. P. Œhlert (2542), chargé de traiter ce sujet dans le Manuel du Dr P. Fischer.

Cette étude, formant un appendice distinct (150 pp., 250 figures), placé à la suite des Mollusques, est divisée en deux parties. Dans la première, qui comprend l'anatomie et la physiologie des Brachiopodes, l'auteur, en y ajoutant ses vues personnelles, a essayé de résumer aussi complètement que possible tout ce qui avait été dit jusqu'ici sur cet intéressant groupe d'animaux. Dans le premier chapitre, consacré à la « forme générale », et qui renferme de nombreux renseignements sur les caractères extérieurs des Brachiopodes, si variables dans leur forme et leur ornementation, on a cherché à établir une terminologie précise, qui permît d'éviter toute erreur dans les désignations des différentes parties de la coquille dont il pourrait être question dans le cours de l'ouvrage. — L'énumération des caractères internes fait suite à celle des caractères externes; elle comprend d'abord une description brève et générale de l'animal, dont les organes et leurs fonctions sont repris et traités plus loin dans des articles séparés. L'appareil brachial, d'après les dispositions duquel sont établies les principales divisions de cette classe, a une telle importance qu'il fait l'objet d'un chapitre spécial, où sont décrites les formes les plus caractéristiques : l'auteur prenant comme type l'appareil de *Magellania* (*Waldheimia*), le montre amoindri dans *Terebratula*, incomplètement développé dans *Centronella*, présentant des

lacunes dans *Magas*, *Kraussina*, *Platidia*. Il passe ensuite à l'appareil continu et non réfléchi de *Stringocephalus* et de *Megathyris*, puis à la lamelle si contournée des *Thecideidæ;* enfin il arrive aux genres munis de spires calcifiées, *Spirifer, Atrypa*, dont il donne diverses figures.

Après les chapitres consacrés au manteau et aux organes qu'il contient (sinus palléaux, organes génitaux), vient la description du test; pour cette étude, M. Munier-Chalmas a bien voulu communiquer verbalement à l'auteur quelques observations personnelles et inédites, relatives à la différenciation des trois couches du test, ainsi qu'à l'anomalie qui existe dans la famille des Thecideidæ, dont la coquille n'est composée que de deux couches : la couche prismatique, et le périostracum; de plus les tubes palléaux, dans cette même famille, sont pourvus, à la partie supérieure, de 3 ou 4 disques superposés et distincts. La description du test des Inarticulés termine ce long article, et le mémoire de M. Joubin, sur la Cranie, a fourni à cet égard bon nombre de faits nouveaux.

Nous intercalons ici le résumé d'une note de M. Sollas (2644) parue en même temps que le travail que nous analysons, et qui est venue apporter une interprétation nouvelle au rôle des cœcums palléaux, resté jusqu'ici problématique. M. Sollas les considère comme des organes des sens chargés de recueillir les impressions lumineuses. Ces cœcums, tantôt simples, tantôt branchus, incolores et transparents sur la plus grande partie de leur parcours, sont revêtus d'une couche de cellules épithéliales, en continuité avec l'épithélium externe du manteau dont elle n'est que le prolongement. D'après l'auteur, il existe au centre de chacun de ces cœcums, une « fibre axiale » qui serait de nature nerveuse, vu qu'à sa base elle émane des couches nerveuses du manteau, et qu'à son extrémité, elle aboutit à une grande cellule granulaire avec nucléus et nucléole; cette cellule terminale, de forme hémisphérique, qui n'est autre chose qu'une cellule épithéliale très développée, se prolonge en arrière en une fibrille nerveuse, laquelle paraît en rapport, d'une part avec le nucleus de la cellule, de l'autre, avec la fibre axiale. La cellule terminale étant immédiatement recouverte par la couche chitineuse transparente du périostracum se trouve ainsi à l'abri de toute influence externe, autre que celle de la lumière. Cependant l'auteur constate que l'absence de pigment dans cette cellule constitue une objection à son hypothèse et il conclut que de nouvelles recherches sont nécessaires.

Dans le Manuel, les chapitres traitant des bras, du pédoncule, du système musculaire, du tube digestif, de la circulation, de la respiration, du système nerveux, et de la reproduction, ont un caractère purement zoologique et, par conséquent, ne rentrent pas dans le cadre qui nous est tracé. Laissant également de côté ce qui regarde exclusivement l'embryogénie de l'animal, nous appellerons seulement l'attention des paléontologistes, sur la partie concernant l'accroissement de la coquille, l'apparition des canaux tubulaires, la formation des dents et le développement de l'appareil apophysaire.

Grâce à certaines données paléontologiques, on a pu augmenter les connaissances acquises sur le genre de vie, les mœurs et les habitudes des Brachiopodes. Les chapitres consacrés à la distribution géographique et bathymétrique sont suivis d'un rapide coup d'œil sur la distribution stratigraphique, où on rappelle que si les Brachiopodes, par leurs nombreuses mutations, paraissent favorables aux idées d'évolution, ils peuvent aussi fournir des objections à cette hypothèse par les brusques apparitions de certains genres, par la marche que suit le développement de certaines familles dans le temps, et enfin par l'apparition simultanée, dans le Cambrien, des Articulés et des Inarticulés.

L'auteur considère les Brachiopodes comme une classe à part, tout en reconnaissant que ces animaux sont reliés par d'importantes ressemblances aux Annélides et surtout aux Bryozoaires.

Dans la seconde partie, comprenant le synopsis des genres, on retrouve le mode de classification adopté par M. Fischer, qui admet des coupes de valeur inégale, telles que genres, sous-genres et sections. — Les Brachiopodes sont divisés en 2 ordres, les Inarticulés et les Articulés : les Inarticulés étant placés les premiers comme paraissant les plus élevés en organisation. Le groupement des genres a eu lieu principalement d'après les classifications récentes de MM. Davidson (1884) et Waagen (1883), auxquelles sont ajoutées certaines modifications personnelles à l'auteur. Laissant de côté tout ce qui touche à la classification proprement dite, nous énumèrerons rapidement ce qui est nouveau dans cette partie, en intercalant à leur ordre zoologique, les documents étrangers publiés concurremment au Manuel, et qui, arrivés trop tard, n'ont pu être utilisés.

Dans la famille des **Obolidæ**, le nom de *Davidsonella*, Waagen 1885 (type, *L. linguloïdes*, Waag.), ayant été employé antérieurement par M. Munier-Chalmas, a été changé en *Lakhmina*, Œhl. — Aux genres cités on devra ajouter dans la même famille les genres *Billingsia*, Ford, 1886, qui a été analysé dans l'Annuaire de 1887 (III, Pal. p. 174), ainsi que le genre *Schizobolus*, Ulrich, 1886 (2679), qui est ainsi caractérisé par son auteur. — Coquille ovale, biconvexe, légèrement inéquivalve; test cornéo-calcaire. Surface ornée de stries concentriques d'accroissement : valve ventrale ayant son sommet situé à l'extrémité d'une entaille assez profonde du bord postérieur; sommet de la valve dorsale saillant, subterminal. A l'intérieur des deux valves un faible septum s'étend sur le premier tiers postérieur de la coquille, séparant les deux paires des adducteurs étroitement groupées; vers le milieu de chaque valve, près du bord, on voit les empreintes, peu accusées, d'une paire de muscles latéraux. M. Ulrich hésite relativement à la place qu'il convient d'attribuer à cette forme qui lui semble tout à la fois offrir des affinités avec les *Discinidæ* et avec les *Obolidæ*, mais en tendant toutefois à la classer dans cette dernière famille, dont elle se rapproche beaucoup par la disposition de ses muscles ; il prend pour type de ce genre, *Discina truncata*, Hall, provenant de

Genesee Slate (= Hamilton Group), et dont on a retrouvé des spécimens dans le Black slate.

Dans la famille des **Discinidæ**, on doit ajouter le genre *Linnarssonia* publié par M. Walcott en 1885 et analysé dans le précédent annuaire (Pal. p. 174).

Dans la famille des **Productidæ**, D. P. Œhlert a établi une coupe nouvelle : *Proboscidella* (type : *Productus proboscideus*, de Vern.) placée comme sous-genre de *Productus* et caractérisée par l'expansion frontale et latérale de la valve ventrale qui se prolonge en un long tube cylindrique, dont la ligne de soudure est située du côté dorsal. — Une seconde coupe, *Etheridgina*, de même valeur que la précédente, est également proposée par l'auteur pour *Productus complectens*, dont M. Etheridge a fait connaître la curieuse forme, fixée au moyen d'épines embrassantes situées à la valve ventrale et qui s'attachent étroitement aux corps étrangers.

Dans les *Strophomenidæ*, le nouveau genre *Douvillina*, Œhl. (type : *Leptæna Dutertrei*, de Vern.) présente comme principaux caractères, la disposition spéciale des surfaces myophores; celles-ci sont profondément excavées et limitées par des crêtes. A la valve dorsale, les adducteurs antérieurs sont logés dans une cavité subcentrale; le processus cardinal, bifide, est largement développé, ainsi que tout l'appareil cardinal.

Cadomella est également un nouveau genre créé par M. Munier-Chalmas (2523) pour *Leptæna Moorei*, Davidson, associé stratigraphiquement aux *Koninckella* du Lias moyen d'Angleterre et de France. La disposition des impressions musculaires, la présence d'un appareil brachial rudimentaire, représenté par deux apophyses brachiales divergentes, en font une forme intermédiaire entre les *Orthidæ* et les *Strophomenidæ*, M. Munier-Chalmas donnerait à ce groupe le nom de **Cadomellinæ**. Par suite, il n'existerait probablement pas dans le Lias de véritables *Leptæna*, tous ceux qui y ont été signalés appartenant soit au genre *Cadomella*, soit plutôt aux Brachiopodes à spires.

Rhipidomys, nouveau sous-genre de M. D. P. Œhlert (type : *Orthis Michelini*, Leveillé) a été créé pour un groupe spécial d'*Orthis* à charnière courte, remarquable à l'intérieur de la valve ventrale par la grande dimension et la disposition flabelliforme des diducteurs qui entourent complètement les petites empreintes ovalaires des adducteurs.

La familles des **Koninckinidæ**, dans laquelle sont réunis les Brachiopodes à forme de *Leptæna*, mais pourvus d'un appareil brachial à spire calcaire, a été l'objet de recherches fructueuses depuis plusieurs années. C'est ainsi que pour le genre *Koninckella*, Munier-Chalmas, 1880, jusqu'ici peu connu et qui possède des caractères, internes dont l'existence a été souvent mise en doute, M. D. P. Œhlert a pu profiter, grâce aux communications directes de l'auteur, de renseignements pour la plupart inédits; la figure bien qu'incomplète, indique déjà la majeure partie des caractères et la diagnose qui a pu être complètement achevée, lors de la correc-

tion des épreuves, donne les derniers résultats auxquels est arrivé M. Munier-Chalmas dans l'étude de ces formes.

Nous rappellerons en quelques mots la place stratigraphique de ce groupe qui, paléontologiquement, avait été considéré comme un dernier représentant de la famille des **Leptænidæ**, si abondante dans les terrains paléozoïques. Il existe, comme on le sait, dans le Lias, une faunule généralement très localisée et renfermée dans des couches peu épaisses, qui est caractérisée par des formes lepténoïdes; ces couches signalées depuis longtemps en Angleterre et en Normandie, au sommet du Liasien, entre cet étage et le Toarcien, ont été également retrouvées dans le Wurtemberg, dans un lit intermédiaire entre le Charmouthien (Liasien) et le Toarcien; en Portugal (Choffat, Ter. Juras. Port. 1880), elles paraissent plutôt toarciennes; en Sicile, M. Gemmellaro (III, 1921) et dans l'Italie centrale, MM. Parona (III, p. 217) et Canavari (Broch. de strat. a Ter. Aspasia, 1883, p. 71-73) ont retrouvé ces couches à *Leptæna* qu'ils considèrent comme appartenant au Lias moyen. Dans les Alpes Autrichiennes, MM. Bittner (III, 1718) et Rothpletz (III, 1702) ont rencontré une faune analogue dans le Sinémurien. M. Steinmann (III, 1621), qui l'a découverte près de Gotha, la place dans le Charmouthien, en adoptant l'opinion émise par Quenstedt pour la couche à *Leptæna* de la Souabe.

Quoi qu'il en soit de la position stratigraphique exacte de ces couches, fait que nous n'avons pas à discuter, nous devons appeler l'attention sur certains travaux paléontologiques récents, basés sur des études sérieuses, qui, en modifiant profondément la connaissance des caractères zoologiques de ces prétendus *Leptæna*, ont changé leur place dans la classification zoologique.

En 1880 (Bull. Soc. Géol. Fr. 3e Sér., T. VIII, p. 279), M. Munier-Chalmas, dans une note courte, mais très précise, annonça que *Leptæna liasina*, Bouchard, possédait un appareil spiral calcaire, composé de 4 à 5 tours de spires portant des épines cirrhiales très développées; le nouveau genre *Koninckella* devenait le type d'une nouvelle famille, celle des **Koninckinidæ**. Le même auteur avait de plus constaté que la bandelette arquée, qui réunit les deux cônes spiraux à leur partie supérieure, était directement soudée à la surface de la valve dorsale. Ces faits affirmés par un maître chez lequel la sagacité est jointe à une grande prudence, étonnèrent, mais furent admis par la plupart des paléontologues, et Davidson (appendix 1884, p. 278 et General Summary, p. 269), adopta le nom générique de *Koninckella* pour *K. liasina, Bouchardi, rostrata;* toutefois nous voyions persister dans les listes de MM. Parona, Canavari, Gemmellaro, les noms de *Leptæna*, alors que la découverte de M. Munier-Chalmas avait appelé l'attention sur ces formes, parmi lesquelles les unes possèdent des spires calcaires, et les autres ne peuvent vraisemblablement pas appartenir au genre *Leptæna*, tel que le comprenait Dalman. Sur ces entrefaites, M. Bittner put contrôler sur un de ses spécimens la présence d'un appareil spiral. Malgré cette nouvelle constatation, M. Rothpletz (III, 1702, p. 106) émit un doute sur l'exis-

tence des spires calcaires *qu'on avait cru voir*, ou dont on avait vu l'empreinte, et demanda de nouvelles preuves qui pussent rendre certaines ces observations ; depuis, M. Munier-Chalmas (2533), au moment même où nous rédigions les diagnoses génériques des Brachiopodes, a constaté que dans le genre *Koninckella*, chaque spire est composée de deux lamelles, distinctes, juxtaposées : l'une externe, plus large, munie de longues épines cirrhiales; l'autre interne, plus étroite, fixée sur la première dont elle suit les contours. La lamelle interne de chaque spire se continue d'un cône à l'autre sans s'interrompre, tandis que les lamelles externes envoient, vers la région cardinale, deux prolongements, qui, après s'être soudés, s'écartent, décrivent deux courbes concaves l'une vers l'autre, et se rendent à la base du processus cardinal. L'existence de deux lamelles distinctes dans chaque cône spiral, fait qui semble se retrouver dans *Thecospira*, d'après la figure donnée par Zugmayer, aurait une importance réelle dans la classification, et a décidé M. Munier-Chalmas a créer pour les formes offrant cette disposition, le groupe des **Diplospidæ**.

Dans un travail sur les **Koninckinidæ** du Lias alpin, M. Bittner (2231), après avoir fait l'historique de cette famille, donne, dans un certain nombre de notes distinctes, la diagnose d'espèces nouvelles :

1° Sous les noms de *Koninckina Eberhardi* et *K. styriaca*, il décrit deux formes qui paraissent plutôt appartenir au genre *Koninckella*, par la présence d'une aréa et d'un deltidium, caractères qui manquent dans le genre *Koninckina*. Si ces deux espèces devaient rester dans ce dernier genre, l'extension verticale de celui-ci serait augmentée, puisqu'il n'avait été signalé que dans le Trias ;

2° Dans le Lias de Kratzalpe près Golling, M. Bittner a trouvé, associé à *K. Eberhardi*, une espèce qu'il rapproche des *Amphiclina* du Trias de Saint-Cassian, mais qui en diffère par ses bords latéraux munis de deux oreillettes rudimentaires, au-dessous desquelles le contour de la valve se creuse légèrement ; il propose, pour distinguer cette nouvelle forme, le nom d'*Amphiclinodonta*, afin de rappeler, dit-il, les analogies de ce groupe, avec *Strophodonta*, Hall, dont le bord cardinal est crénelé :

3° Sous le nom de *Koninckina austriaca*, M. Bittner décrit une forme triasique ou liasique, qu'il compare à *L. Paronai*, Canav. et à *L. Davidsoni*, Desl.

4° Enfin, *Koninckella triasina*, Bitt., est une espèce des schistes de Saint-Cassian, voisine de *K. liasina*, Bouchard. Davidson et Woodward l'avaient assimilée à *Producta dubia*, Münster, type du genre *Amphiclina*, Laube, mais M. Bittner la sépare et, en la classant dans le genre *Koninckella*, fait remonter l'apparition de ce genre au Trias.

Au sujet de la famille des **Spiriferidæ**, et en particulier du genre *Spiriferina*, nous rappellerons ici le travail paléontologique publié par M. Seguenza (III, 1947) sur les *Spiriferina* du Lias de Messine.

L'auteur en poussant jusqu'à ses dernières limites l'étude des caractères différentiels, a pu distinguer 10 espèces dans le Rhétien, 17 dans le Sinémurien, et 28 dans le Charmouthien, (= Liasien), le Toarcien n'a fourni aucune espèce appartenant au genre *Spiriferina;* sur les 58 formes décrites, 38 sont nouvelles, et les 17 déjà signalées dans d'autres régions présentent, elles aussi, dans le Lias de Messine des modifications spéciales. Les conclusions de l'auteur ont été naturellement influencées par sa méthode, d'après laquelle il considère comme espèce distincte, ou tout au moins comme variété, chacun des aspects divers sous lesquels nous apparaissent certaines formes. Pour M. Seguenza, chacun des horizons précités possède ses espèces caractéristiques et celles qui sont communes à deux étages pourraient être discutées. Les *Spiriferina* déjà connus dans d'autres régions se retrouvent à une place analogue dans les couches étudiées par l'auteur, sauf toutefois pour le Rhétien qui ne contiendrait que des espèces nouvelles. L'ensemble de cette faune montre, d'après M. Seguenza, que la province méditerranéenne, à l'époque liasique, était indépendante de la province zoologique de l'Europe centrale.

Les diagnoses détaillées, les belles figures qui accompagnent chaque description d'espèce nouvelle (sauf celles du Sinémurien qui sont seulement décrites) auront, quel que soit le point de vue auquel on se place, l'avantage de faire connaître la multiplicité de ces formes, que certains paléontologues regarderont seulement comme des variétés ou des mutations. L'étude analytique et très savante de M. Seguenza laissera, pensons-nous, peu de place pour la création d'espèces nouvelles dans le genre *Spiriferina*.

Dans la famille des **Rhynchonellidæ**, M. D. P. Œhlert a établi une section, sous le nom de *Peregrinella*, pour une coquille du Néocomien, très remarquable par sa grande taille, son contour arrondi, ses valves peu bombées, la commissure rectiligne et l'absence du pli et du sinus médians. Type : *Rhynchonella multicarinata,* Lamk. = *R. peregrina,* d'Orb.

Le nom de *Rhynchopora*, King, 1856, a dû être changé en celui de *Rhynchoporina*, Œhl. ; le premier ayant été employé antérieurement par Illiger et Latreille.

Comme section du genre *Conchidium* (= *Pentamerus*) nous citerons encore *Sieberella*, Œhl. (type : *P. Sieberi*, L. von Buch) qui est muni d'un auget ventral plus petit que dans *Conchidium*, libre sur presque tout son parcours, et dont les lames septo-fovéales de la valve dorsale se réunissent en un auget dont le fond rejoint la surface interne de la valve, en y laissant la trace d'une septum médian unique.

Dans la famille des **Terebratulidæ**, le même auteur a dû changer *Liothyris* en *Liothyrina* pour éviter un double emploi avec le nom donné antérieurement par Conrad.

A la suite du genre *Magas*, M. D. P. Œhlert place provisoirement le genre *Rhynchora,* Dalman, (type : *R. costata* Walh.) dont il sépare, pour en faire un genre distinct sous le nom de *Rhynchorina*, la *Rh. spathulata,* Walh., caractérisée spécialement par sa plaque cardinale à bords subparallèles, supportée par un long septum, et

présentant à sa partie médiane une callosité accompagnée de deux renflements latéraux.

Les **Thecideidæ** se sont accrus du sous-genre *Thecidella*, publié par M. Munier-Chalmas (2523) pour une espèce du Lias moyen de May (*Th. Eudesi*, Mun.-Chalm. = *normaniana*, Mun.-Chalm. = *rustica*, Desl. non Davidson) caractérisée par un septum marginal médian, concave, non digité, mais à sommet élargi; absence de lames circumseptales. Une autre coupe *Thecidiopsis*, Munier-Chalmas (2523) est une section de *Lacazella*, servant à grouper des formes crétacées dont le septum marginal est pourvu de plusieurs digitations latérales (type: *T. digitata*, Sby.).

CAMBRIEN ET SILURIEN

Les travaux paléontologiques dans lesquels nous avons relevé des espèces nouvelles de Brachiopodes cambriens ou siluriens proviennent exclusivement de publications américaines.

M. Whitfield (*), dans une étude sur quelques fossiles primordiaux de la collection du Museum de New-York, discute d'abord l'horizon géologique auquel appartiennent ces formes; celles-ci, trouvées dans des couches gréseuses, représentent bien la faune primordiale et on ne saurait les attribuer à un autre étage par la seule raison de l'absence de *Paradoxides*, car, « l'existence d'un type doué de vie, ou son absence d'une certaine région, dans laquelle les conditions de vie ont été évidemment dissemblables, peuvent être la conséquence de ces conditions, plutôt que d'une différence chronologique »; or *Paradoxides* paraît spécial aux dépôts schisteux ou calcaires, et est très rare dans les couches gréseuses. Les Brachiopodes nouveaux décrits dans ce travail, sont : *Lingulepis minima*, espèce de petite taille, voisin de *L. cuneolus*; et *Orthisina orientalis*, presque identique à *Orthis pepina* de Hall. Ajoutons que M. Whitfield propose de confondre en une seule espèce *Obolella prima*, Conrad et *Obolella? polita* de Hall qui ne présentent pas, dit-il, la plus petite différence entre les individus de même taille. Près de ces formes, l'auteur place *O. chromatica*, Bill. et *O. nitida*, Ford.

M. Winchell (2719) a trouvé dans le pipestone de Minesota une nouvelle espèce de Brachiopode, associée à *Paradoxides Barberi*, nov. sp.; il l'attribue, malgré le peu de caractères qu'elle possède, au genre *Lingula* et la désigne sous le nom de *L. Calumet*.

Le groupe de Saint-John (Cambrien inférieur) a fourni à M. Walcott (III, p. 18) une série de 28 fossiles, parmi lesquels 6 appartiennent aux Brachiopodes; dans cette note l'auteur ne crée aucune espèce nouvelle, mais étudie les coupes naturelles du genre *Obolella* et donne à l'une d'elles le nom de *Linnarssonia*, type *O. transversa*, Hartt.

(*) R. P. Whitfield. Notice of some new species of Primordial fossils in the Collections of the Museum; and a correction of previously described species. (Bul. Amer. Mus. of. Nat. Hist., N. Y., Vol. I., N° 5, p. 139).

Le même auteur (III, 2487) termine son étude sur la faune du Taconique supérieur (Cambrien moyen), dont la première partie avait paru en 1884, et décrit quelques espèces provenant du comté de Washington; elles sont au nombre de 36, dont 9 Brachiopodes. Trois sont nouvelles : *Lingulella Granvillensis*, véritable mutation de *L. Dawsoni* du Cambrien inférieur de Saint-John; *Linnarssonia taconica*, espèce affine de *L. transversa* et *L. sagittalis*, qui fait remonter le genre *Linnarssonia* dans le Cambrien moyen; enfin *Orthis salemensis*, très différente des autres formes cambriennes, par sa large costulation et sa forme générale, et qui paraît même distincte du genre *Orthis* sens. st.

Dans une note de M. Winchell (2718) nous trouvons *Rhynchonella Ainsliei*, nov. sp. que l'auteur compare à *Rh. capax*, Conrad et qui provient du Trenton Limestone, et deux *Orthis* des couches de Sainte-Croix : *O. remnicha* et *O. Sandbergeri*, cette dernière espèce ayant une forme lepténoïde, avec une ligne cardinale très longue et acuminée à ses extrémités; la plicature de la valve ventrale, la seule connue, contribue encore à donner à cette forme un aspect hétérogène. Enfin dans le Niagara group, un *Gypidia unguiformis*, très voisin de *G. conchidium*, a été publié par M. Ulrich, (2679).

Dans une note sur les caractères de *Discina acadica* du groupe de Saint-John, M. Matthew (2510) est arrivé à conclure que ce fossile devrait être retranché des Brachiopodes pour prendre place dans la famille des *Fissurellidæ*, non loin du genre *Carinopsis*.

DÉVONIEN

Dans une note où M. Gosselet (429) expose les résultats auxquels l'ont amené ses longues études sur la faune dévonienne de l'Ardenne, on trouve des renseignements particuliers sur l'extension verticale de certains genres. L'auteur cite *Meganteris* et *Amphigenia* comme spéciaux au Coblenzien; *Uncites* et *Stringocephalus* au Givetien; *Cyrtia* au Famennien. Les Brachiopodes lui ont fourni plus de 200 espèces, parmi lesquelles une grande quantité semblent caractéristiques; les *Spirifer*, dont les espèces sont au nombre de 60, sont dans ce cas, sauf quelques exceptions, et en particulier *Sp. Verneuili* qui passe du Frasnien dans le Famennien. Les genres *Orthis*, *Streptorhynchus*, *Leptæna*, *Chonetes* n'ont pu jusqu'à présent fournir de renseignements précis. M. Gosselet donne la liste de quelques espèces qu'il propose d'appeler *longicoles*, « parcequ'elles ont habité l'Ardenne pendant plusieurs étages »; ce sont : *Cyrtina heteroclyta*, *Athyris concentrica*, *Merista prunulum*, *Atrypa reticularis*, *Rhynchonella pugnus*, *Pentamerus galeatus*, *Orthis striatula-resupinata*, *Streptorhynchus umbraculum*, *Leptæna depressa-analoga*, *Strophalosia productoïdes*, *Productus subaculeatus*. Nous renvoyons au tableau donné par l'auteur pour la longévité plus ou moins longue de ces formes et nous ferons remarquer que ces espèces sont sans doute comprises au sens

large du mot, et qu'on pourrait retrouver leur trace dès le Silurien et les voir se poursuivre dans le Carbonifère. Certains auteurs considèreront sans doute ces espèces, comme des groupes naturels, présentant une série de mutations, pouvant porter des noms distincts.

Les Rhynchonelles de forme plus ou moins globuleuse, et couvertes de côtes sur toute la surface des valves, trouvées dans les couches du Dévonique supérieur de l'Ardenne et du Boulonnais, ont été aussi l'objet d'une étude critique et comparative; M. Gosselet, dans ce second travail (432), passe en revue 22 espèces; plusieurs d'entre elles sont nouvelles : *Rh. nux*, *Gontieri* et *palmata;* d'autres qui semblent spéciales à cette région avaient été précédemment décrites par le même auteur : *Rh. ferquensis*, *R. Omaliusi*, *R. letiensis*, *R. triæqualis* et *R. Dumonti*.

En Belgique la découverte de fossiles coblenziens, à Saint-Michel, près Saint-Hubert, a permis à M. Béclard de publier une étude sur cette faune (2222). Dans ce gisement où les Brachiopodes fournissent les 5/6 des espèces, nous retrouvons, outre les formes déjà connues et signalées dans le grès d'Anor (= Taunusien) et dans la grauwacke de Montigny (= Hunsruckien), quelques types nouveaux : *Spirifer Beaujeani*, voisin de *Sp. arrectus*, Hall, du grès d'Oriskany, et *Sp. Gosseleti* que M. Béclard compare à *Sp. excavatus*, Kayser, et à *Sp. micropterus*, Goldfuss. Citons les diagnoses détaillées et précises des espèces déjà connues mais étudiées à nouveau par l'auteur.

M. Stainier (2645) a décrit et figuré sous le nom de *Spirifer pentameroïdes,* une espèce provenant des calcaires d'Humerie (= Calcaire de Givet) et associée à *Dechenella striata* nov. sp. Ce brachiopode avait été longtemps considéré comme appartenant au genre *Pentamerus*, avec lequel il présente des analogies extérieures; mais la présence de spires calcaires, et l'absence des septa internes caractéristiques des *Pentameridæ,* ainsi que la présence d'une aréa distincte avec foramen triangulaire, sont des preuves en faveur de l'attribution de cette espèce aux *Spiriferidæ;* ses caractères externes la rapproche des *Martinia.*

Le Dévonien de l'Ouest de la France a aussi fourni des documents nouveaux pour l'étude de la faune brachiopodique de cette époque. Dans une savante étude sur la constitution géologique de la rade de Brest M. Barrois (361), outre quelques fossiles du Calcaire de Rosan que l'auteur place à la partie supérieure du Silurien, a décrit et figuré deux Rhynchonelles, l'une *Rh. Thebaulti*, Marie Rouault, espèce qui n'était connue que par les figures données par Davidson, d'après des échantillons provenant des cailloux roulés du Budleigh Salterton; l'autre *Rh. Puilloni*, nov. sp. forme comparable à certaines espèces siluriennes et dévoviennes, telles que *Rh. Vicaryi*, Davids., *R. Monas*, Bar. *R. monaca*, Bar., *R. niobe*, Barr.

Dans une nouvelle étude sur quelques fossiles dévoniens de l'Ouest de la France, M. D. P. Œhlert (2542) donne la description de quelques brachiopodes caractéristiques de l'étage inférieur. Nous citerons en particulier : *Megalanteris inornata*, espèce que

d'Orbigny avait seulement indiquée dans son Prodrome et qui n'était connue que par les figures données par M. Bayle; — *Cyrtina heteroclyta*, pour lequel l'auteur signale la présence de plusieurs formes distinctes qu'il considère comme des variétés nouvelles et auxquelles il donne les noms de *intermedia* et *pauciplicata*; — *Orthis Gervillei* dont le type (*Strophomena Gervillei*, Defrance), provient du marbre de Valognes et dans lequel on peut également distinguer plusieurs variétés : *O. Konieprusensis*, *O. coactiplicata*, *O. ablatiplicata*. De plus M. D. P. Œhlert indique une variété nouvelle (*torta*) du *Streptorhynchus umbraculum* et donne une diagnose et des figures de *Strophodonta clausa*, de Vern., et de *S. Leblanci*, M. Rou., espèces appartenant au groupe de *S. lepis* et *S. Naranjoana*, et qui avaient été déjà citées mais non encore décrites; enfin il crée sous le nom de *Chonetes Davousti* une nouvelle espèce, distincte de *Ch. Boblayei*, de Vern.

Le calcaire de Chaudefonds (Maine-et-Loire) a fourni à M. Davy une faune spéciale, dont l'étude a été confiée à M. Ch. Barrois; la détermination des espèces a amené l'auteur (III, 734), à confirmer l'âge du Dévonien supérieur à *Rhynchonella cuboïdes*, qui lui avait été déjà assignée; il la considère comme une couche de passage entre l'Eifelien et le Givetien. Les Brachiopodes sont représentés par seize espèces, c'est-à-dire entrent pour moitié dans la composition de la faune; nous signalerons en particulier au milieu d'espèces franchement dévoniennes, une forme silurienne, *Atrypa granulifera*, qu'accompagnent du reste deux trilobites de Bohême; une espèce appartenant au groupe de la *R. cuboïdes* et nommée par M. Kayser, *R. procuboïdes*; enfin deux types nouveaux : 1° *Spirifer Rollandi*, à côtes peu nombreuses, arrondies, qui possède d'étroites affinités avec *Sp. gibbosus*, et *Sp. Thetis*, Barr. 2° *Orthisina Davyi* n. sp. ; l'auteur place cette espèce dans le genre *Orthisina*, tout en rappelant les analogies qu'elle présente avec *Orthis Dumontiana*, de Vern., et *O. gerolsteinensis*, Stein., ainsi qu'avec certains *Atrypa* : *A. coronata*, Barr. et *A. plana*, Kayser.

La géologie du département de l'Hérault a donné lieu tout récemment à de nombreux travaux stratigraphiques; au point de vue paléontologique, nous avons seulement à résumer une étude de Ch. Barrois (III, 733) sur la faune du calcaire à polypiers de Cabrières; cette faune qui avait été tout d'abord considérée comme silurienne, et dont l'âge dévonien n'avait été reconnu que plus tard, renfermait, d'après MM. de Tromelin et de Grasset qui l'avaient étudiée, un mélange de formes siluriennes et dévoniennes. M. Barrois y trouve des relations intimes avec la faune coblencienne supérieure des Ardennes (zone à *Spirifer cultrijugatus*). Les Brachiopodes y sont représentés par 11 espèces qui, pour la plupart, sont caractéristiques des couches les plus élevées du Dévonien inférieur; nous citerons en particulier l'étude de *Pentamerus languedocianus*, de Trom. et de Gras., espèce seulement citée par ses auteurs, et que M. Barrois décrit et figure; il la considère comme une variété de *Pent. Œhlerti*, forme d'Espagne qui, caractérisée par ses plis anguleux et le faible développement de son sinus, appartient au groupe de *P. bashkiricus*,

de Vern., *P. pseudobashkiricus*, Tschern., *P. fasciculata*, Tschern.

Dans un travail de M. le Dr Frech (2370), outre les indications paléontologiques intéressantes sur les Brachiopodes siluriens, dévoniens et carbonifères de Cabrières, comparés à ceux d'autres régions, on trouve une note spéciale sur *Sp. cultrijugatus* : l'auteur propose de réunir à l'espèce type de Rœmer, deux variétés : l'une nouvelle qu'il désigne sous le nom de *S. excavata*, et qui se rencontre à la base du Dévonien moyen de Lissingen, près Gerolstein, l'autre, qu'il rapporte au *S. acuminata*, Hall, du corniferous limestone, de l'Amérique du Nord; enfin il indique comme mutation de la même forme *S. auriculata*, Sdb., des schistes de Coblenz, du Harz et du calcaire d'Arnao dans les Asturies.

Le terrain dévonien de la Russie est depuis quelques années l'objet de travaux importants, tant au point de vue stratigraphique, qu'au point de vue paléontologique. Les publications de MM. Stuckenberg, Tschernychew, Wenjukoff, se succèdent rapidement et nous font connaître, grâce à de nombreux matériaux nouveaux, la faune dévonienne de la Russie publiée autrefois partiellement par MM. de Keyserling, Eichwald, de Verneuil, etc.

Si nous remontons de quelques années dans la série des publications récentes auxquelles nous venons de faire allusion, et qui forment un véritable ensemble, nous rappellerons tout d'abord un travail de M. Stuckenberg sur la faune dévonienne de Sibérie (III, p. 17) dans lequel il décrit, sous le nom de *Rhynchonella Lopatini*, une forme, qui, d'après ses caractères extérieurs, paraît plutôt appartenir au genre *Retzia* dont elle rappelle le type (*R. Adrieni*), et trois *Spirifer* : *Sp. Lopatini*, *S. Kayseri* et *S. Schmidti*.

En 1885, M. Tschernyschew publia une première note sur la base du Dévonien dans le bassin du Donetz (III, 1518) ; l'auteur, grâce à la présence de Brachiopodes caractéristiques, put établir l'âge de ces dépôts en comparant et en identifiant même quelques-uns de ces derniers à des formes analogues du Dévonien inférieur d'Amérique ; c'est ainsi que, sur trois *Rhynchonella*, deux sont assimilés à des types de M. Hall: *Rh. multicosta* et *Rh. Stephani*; un troisième porte un nom nouveau *Rh. Domgeri* et enfin un *Productus*, *P. fallax* de Pander est comparé et réuni à *P. lacrymosa* de Hall.

Concurremment, M. Tschernyschew commençait à publier dans les mémoires du Comité Géologique une série d'études sur le Dévonien de Russie, laquelle comprend actuellement 300 pages in -4° et 26 planches. Dans le premier fascicule (III, p. 17) nous relevons une seule espèce nouvelle, *Retzia Koltubanica*, forme exceptionnelle par son allongement et le parallélisme de ses bords latéraux; *R. tulensis*, Pander, présente au contraire le type ordinaire et rappelle *R. prominula*, Römer, *R. Adrieni*, de Verneuil.

Plus tard, M. Tschernichew décrivit les espèces du Dévonien situé sur le versant occidental de l'Oural (III, p. 18); celles de l'étage inférieur lui fournirent huit espèces nouvelles dont l'une *Merista globus*, de forme sphérique, est munie d'une languette très développée à la valve ventrale.

Il publie dans le même ouvrage *Grundewaltia latilinguis*, Schnur sp., et *Karpinskia conjugula*, Tsch., types de deux genres nouveaux, et enfin *Camarophoria prima, Pentamerus Lahuseni, P. fasciculatus, P. pseudobaschkiricus*, et *P. glaber*.

Après avoir décrit les espèces de l'étage inférieur, M. Tschernyschew (2674) passe à la faune du Dévonien moyen et supérieur de la même région. En ce qui concerne les Brachiopodes, nous y trouvons la description de 89 espèces dont 12 sont nouvelles : *Trematospira? baschkirica*, que l'auteur rapproche de *T. nobilis*, Hall; *Spirifer Jeremejewi*, qui appartient à la série des spirifères pourvus de côtes dans le sinus ; *Sp. subcomprimatus ; Sp. pseudopachyrinchus; Atrypa bifidæformis*, variété à grosses côtes d'*A. reticularis; P. globosus*, espèce lisse et globuleuse comme son nom l'indique ; *Orthis Ivanovi, O. Krotovi, O. bistricta,* du groupe de l'*O. striatula* (*Schizophoria*) ; enfin *Skenidium Moelleri* et *S. uralicum* que l'auteur compare au type du genre, *S. insigne*, Hall, et un *Chonetes*, sans nom spécifique.

Pour l'étude des Brachiopodes dévoniens de la Russie, nous signalerons encore un travail de M. Wenjukoff (1054), sur la faune dévonienne du Nord-Ouest et du centre de la Russie. D'après l'auteur on distingue trois régions dévoniques en Russie ; l'une au centre même, s'étendant du lac Onéga aux gouvernements de Voronesch et de Tamboff, la seconde en Pologne, et la troisième sur le Petchora. La première de ces régions, celle que décrit M. Wenjukoff se subdivise en deux bassins, l'un au centre, l'autre au Nord-Ouest. L'analogie qui existe dans la série des étages et des zones de ces deux bassins maintenant indépendants, et l'identité des faunes montrent l'unité primitive de ces formations.

L'auteur décrit 151 espèces d'Invertébrés qui, presque tous, proviennent de couches correspondant au Dévonien moyen. Les Brachiopodes sont représentés par 44 espèces. Outre leur importance numérique, ils ont encore une véritable importance stratigraphique, car par suite de leur répartition verticale, ils fournissent à chaque zone des espèces caractéristiques.

Nous indiquerons comme formes nouvelles : *Strophalosia calva*, voisin de *S. productoïdes* et qui paraît comme ce dernier appartenir au genre *Productella*. — *Orthis Svinordi* que l'auteur compare à *O. canalicula* et à *O. circularis*. — *Atrypa tenuisulcata*, espèce à côtes fines, qui, par le mode de bombement de ses valves s'éloigne un peu de la forme externe normale des *Atrypa*.

Enfin nous signalerons parmi les diagnoses d'espèces déjà connues, l'étude de *Spirifer disjunctus*, type auquel M. Wenjukoff réunit les *S. Verneuili, S. Archiaci, S. tenticulum*, et celle d'une variété nouvelle qu'il désigne sous le nom de *S. Brodiei*, ainsi que les considérations qui lui font grouper sous le nom de *Rhynchonella livonica,* les *R. daleidensis, Huotina, Pareti, hexatoma, Wirtgeni, inaurita, turanica*.

En terminant, nous appellerons l'attention sur la belle exécution des planches, qui contribue encore à augmenter la haute valeur des ouvrages de MM. Tschernyschew et Wenjukoff.

Pour les Brachiopodes du terrain dévonien, il nous reste à rappeler que le genre *Schizobolus*, que nous avons mentionné ci-dessus à sa place zoologique, a été créé par M. Ulrich (2679) pour une espèce du Hamilton group : *Discina truncata*, Hall.

CARBONIFÉRIEN

Le principal travail sur les Brachiopodes de l'époque carbonifère paru pendant l'année 1887, est celui de M. John Young, (2741). Les espèces connues en Ecosse sont au nombre de 61, plus 13 variétés : soit 74 formes, réparties en 19 genres.

L'auteur appelle l'attention sur un fossile auquel Davidson avait donné le nom de *Lingula Thomsoni;* les exemplaires de cette rarissime espèce n'ont point un test corné comme les Lingules, et leur crochet légèrement dévié leur donne plutôt l'apparence d'une *Posidonomya.* — M. Young a pu constater les perforations du test dans *Crania quadrata*, visibles seulement sur la valve libre. Il a remarqué que dans le genre *Reticularia* le réseau qui couvre les valves, est constitué par la base d'épines creuses à double tubulure, disposées concentriquement; ces épines sont couvertes de petits aiguillons disposés sur deux rangs parallèles et dirigés dans le sens des épines qui les supportent.

Dans le même volume on trouve une liste complète, donnée par M. Craig (III, 1203), des fossiles carbonifères du North Ayrshire; l'auteur y cite 32 espèces, toutes connues et qui sont figurées et décrites dans la monographie de Th. Davidson.

Citons enfin, dans le Carbonifère d'Amérique, la *Rhynchonella Greeniana*, de Ulrich (2679), figurée seulement d'après des moules internes; elle est comparable, dit l'auteur, à *Rh. reniformis*, Sby., du Carbonifère d'Irlande et d'Angleterre et elle est plus rapprochée de cette espèce que d'aucune autre forme américaine.

TRIAS

Les quelques Brachiopodes que M. A. Tommasi a publiés des couches de Raibl (partie supérieure du Keuper) sont généralement mal conservés. L'auteur (2667) les désigne sous le nom générique de *Cœnothyris* et admet trois espèces nouvelles : *C. Pironiana*, et sa variété *euproptyca; C. delta; C. Paronica.* Sous ce dernier nom M. Tommasi réunit deux formes, dont l'une (fig. 9) semble se rattacher de bien près à certaines variétés de *C. vulgaris*, tandis que l'autre (fig. 13) appartient à un autre groupe, peut-être même à un autre genre. Signalons enfin une *Discina*, sans nom spécifique, comparée à *D. Babeana*, espèce que d'Orbigny a créée pour une forme du Sinémurien.

Nous rappellerons ici que M. Bittner (2231) vient de publier une *Koninckella triasina* des schistes de S.-Cassian.

JURASSIQUE

A la partie paléontologique, nous avons analysé les travaux de MM. Munier-Chalmas (2533), Bittner (2231), etc., sur les prétendus *Leptænidæ* du Lias, ainsi que celui de M. Seguenza (III, 1947) sur les Spiriferina du même terrain, il nous reste à signaler, au point de vue stratigraphique, un travail de M. Gemmellaro (III, 1921) sur les strates à *Leptæna* du Lias supérieur de Sicile. L'auteur figure et décrit les espèces nouvelles suivantes :

Rh. pygmæa, n. sp.
— *Ida*, n. sp.
Spiriferina serinensis, n. sp.
Leptæna sicula, n. sp.
— *Choffati*, n. sp.
Leptæna Meneghini, n. sp.
Wald. (*Ismenia*) *sicula*, n. sp.
— — *Seebachi*, n. sp.
Ter. Swifti, n. sp.
— *naxensis*, n. sp.

Trois de ces espèces ont été désignées par l'auteur sous le nom de *Leptæna* simplement, dit-il, parce que l'appareil brachial lui est inconnu.

M. Gemmellaro, sans doute par suite du mauvais état de ses spécimens, n'a pu apporter une grande précision dans ses figures ni ses diagnoses; il est probable que l'examen d'échantillons mieux conservés et plus nombreux l'amènera dans la suite, soit à réunir plusieurs formes, soit à considérer quelques-unes d'entre elles comme de simples variétés d'espèces déjà existantes.

Dans une nouvelle étude sur la faune du Jurassique supérieur de Bohême, M. Bruder (1357) figure et décrit 12 espèces de Brachiopodes, dont quelques-unes étaient peu connues. Certaines d'entre elles paraissent spéciales à cette région, d'autres ont une extension plus grande, et l'auteur indique avec soin tous les gisements étrangers où elles ont été signalées.

Dans un travail précédent (III, 1729-30), M. Bruder avait été amené à conclure, d'après la réunion de Brachiopodes jurassiques et tithoniques, se trouvant concurremment dans le calcaire à *Diceras* de Kelheim et le calcaire à rognons siliceux de Schwedenschanze, près Brüm, que les Brachiopodes n'ont aucune valeur importante pour fixer la place d'un horizon, qu'ils permettent seulement d'établir des rapprochements paléontologiques dignes d'intérêt.

Dans une note relative à deux espèces de Brachiopodes de l'Oolite inférieure (824), M. Buckman propose d'abord de remplacer le nom, par lui donné, de *Rh. bilobata*, en *R. liostraca*, le premier de ces noms ayant été déjà employé antérieurement pour une Rhynchonelle. *R. liostraca* est une forme spéciale et très rare, qu'on peut comparer à *R. trigona*, Quenst. Ensuite l'auteur insiste sur les caractères spéciaux d'une de ses espèces, *Terebratula euides*, et la différencie des formes voisines avec lesquelles on l'a souvent confondue (*T. dorso-plana*, Waagen, *T. Fleischeri* ? Oppel, *T. perovalis*, Sow., *T. Stephani*, Dav.).

Dans une seconde brochure (2264), M. Buckman fait connaître deux nouvelles espèces de l'Oolite inférieure : *Terebratula notgroviensis* — voisine de *T. Eudesi*, Oppel, et *Waldheimia* (*Zeilleria*) *Wit-*

chelli, — proche alliée de *T. Leckenbyi*, Walker, et qui provient des mêmes couches ; à ce propos, l'auteur signale la difficulté que l'on éprouve à distinguer certaines formes de *Zeilleria* et d'*Aulacothyris*. A la suite de ces deux espèces, il décrit et figure deux autres formes incomplètement connues et qui jusqu'alors ont prêté à la confusion : *T. pisolithica* et *Rh. hampenensis*, Buck.

M. de Grossouvre, dans une note sur l'Oolite inférieure du Bassin de Paris, (463) propose de distinguer sous le nom de *Terebratula montreuillensis*, n. sp., une espèce que Deslongchamps (1873) avait assimilée à *T. Etheridgi*, Dav., et qui a été trouvée dans le Bathonien supérieur de la carrière du Chalet, c'est-à-dire à un niveau plus élevé que celui de l'espèce de Davidson, laquelle est bajocienne. Il existe, du reste, entre ces deux formes, certaines différences indiquées par l'auteur. M. de Grossouvre signale dans ce gisement la présence de *Rh. lotharingica*, espèce souvent confondue avec *R. Theodori*.

Dans le même travail (p. 524), M. de Grossouvre rappelle que dans le Lias moyen de Précigné, on trouve la série presque complète des Brachiopodes de ce niveau. Il signale en particulier *T. Jauberti*, qui dans cette localité est caractérisée par quelques traits spéciaux. Le Lias supérieur ne renferme aucun Brachiopode, à l'exception de *Rh. cynocephala* que l'on rencontre dans le Nord du département.

M. Haas (2397) a publié une Monographie des Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes Vaudoises. Cet important travail paru en 1886 et 1887 comprend une série de monographies qui forment un ensemble ne pouvant être divisé.

L'auteur, grâce aux nombreux documents du Musée de Lausanne, provenant principalement de localités situées à la limite de la province jurassique méditerranéenne et de la province de l'Europe centrale, a pu observer, pour certaines familles ou espèces quelques phénomènes de migration, analogues à ceux que M. Neumayr a observé pour les Céphalopodes jurassiques de l'Europe centrale. — Les Brachiopodes, par suite de la plasticité et de la variabilité de leur forme ne peuvent, d'après M. Haas, fournir au géologue d'espèces caractéristiques, si ce n'est toutefois quelques types du Lias inférieur et du Lias moyen, qui conservent des caractères constants, tels que *Waldheimia rimosa*, *W. numismalis*, *W. cor*, *W. quadrifida*.

Dans le Dogger, les mêmes espèces persistent de la base au sommet sans modification sensible, de telle sorte qu'on retrouve dans les assises supérieures des variétés d'espèces représentées dans les assises inférieures, et dont l'horizon varie suivant les différents pays. Tel est *Rhynchonella varians* que M. Haas indique comme apparaissant en Lorraine dans des couches inférieures à celles dans lesquelles on retrouve cette même espèce dans le Jura Suisse, et qui persiste jusque dans les couches supérieures du Dogger lorrain. A l'Est, en Courlande, cette même espèce, dans le Callovien, remplace *Rh. Thurmanni*, Voltz, caractéristique de cet horizon en France, en Allemagne et en Suisse. M. Haas cite encore le groupe

de *Terebratula globata*, Sby., qui est représenté à la base de l'Oolite inférieure par *T. infraoolitica*, Desl. et qui traverse tout le Dogger sans modification sensible. — Ces observations, faites à un point de vue général, n'entraînent pas du reste l'auteur à nier l'existence de certains Brachiopodes caractéristiques ; seulement il insiste sur ce fait qu'il est souvent difficile de différencier des formes si variables dans le temps et dans l'espace. C'est ainsi, dit-il, que la remarquable monographie de Th. Davidson pourra servir aux déterminations des espèces anglaises et de la France occidentale, mais n'offrira pas la même utilité pour les espèces de la Lorraine où l'on rencontre déjà une série de types nouveaux et particuliers dont les caractères spéciaux s'accentueront en avançant vers l'Est.

Dans le Rhétien, M. Haas admet qu'il existe un lien intime entre *Terebratula gregaria*, Suess et *T. pyriformis* Suess: ces deux formes, bien que la première soit biplissée et la seconde lisse, ne pouvant que très difficilement se distinguer à l'état jeune; l'auteur rappelle toutefois que dans son étude sur le Dogger d'Alsace-Lorraine, il a déjà signalé des ressemblances intimes chez des Brachiopodes jeunes qui à l'âge adulte affectent des formes biplissées (*T. globata*, Sby.) ou lisses (*T. intermedia*, Ziet.).

Parmi les Brachiopodes hettangiens et sinémuriens, citons *Spiriferina alpina*, Opp., voisin de *Sp. rostrata*, Sch., auquel il est uni par des traits de ressemblance comme avec presque toutes les *Spiriferina* lisses du Lias. Sous le nom de *Sp. Foreli* M. Haas crée une espèce nouvelle pour une petite forme qu'il tend à rapprocher du genre *Cyrtina* à cause de son crochet droit, de sa grande aréa, etc.

Les Rhynchonelles, si variables, ainsi que l'auteur l'a déjà dit, sont représentées par les espèces *belemnitica*, Quenst., *gryphitica*, Quenst., *Deffneri*, Opp., *plicatissima*, Quenst., espèces dont les affinités sont discutées ; à ces formes M. Haas ajoute *Rh. Maillardi*, espèce affine de *Rh. salisburgensis*, Neum., et de *Rh. plicatissima*, Quenst.

L'existence de *Rh. acuta*, Sow., à la base du Lias inférieur dans la province méditerranéenne, tandis qu'il se trouve dans des couches plus élevées du même étage dans la province de l'Europe centrale, amène l'auteur à conclure à la migration de cette forme du Sud au Nord par suite de communications établies entre les deux mers; cette espèce, en France et en Angleterre, n'est connue qu'au sommet du Lias moyen. — La présence de quelques fragments et d'un exemplaire jeune que M. Haas attribue à *T. punctata*, Sow. conduisent l'auteur à faire de longues observations sur cette forme. — *T. Renevieri* est une espèce nouvelle que l'auteur hésite à classer parmi les *Terebratula* ou parmi les *Waldheimia;* elle semblerait toutefois appartenir plutôt à ce dernier genre par suite de la présence d'un septum dorsal.

Dans le genre *Waldheimia*, citons *W.* (*Zeilleria*) *Choffati*, n. sp., nom sous lequel M. Haas réunit des formes désignées par Quenstedt comme *T. vicinalis arietis*, *betacalis*, etc. Enfin *Lingula* sp. aff. *cloacina*, Fraas, et *L. mettensis*, Terq., témoignent, dans le Lias

alpin, de la présence du genre *Lingula* qui jusqu'à présent n'a pas été signalé dans la mer de la province méditerranéenne à l'époque jurassique.

Dans la seconde partie du travail de M. Haas, nous constatons que l'auteur, à l'inverse de M. Seguenza (III, 1947) (voir plus haut, fam. des **Spiriferidæ**) tend à grouper plusieurs formes de *Spiriferina* considérées jusqu'alors comme distinctes; c'est ainsi qu'il réunit sous le nom de *Sp. rostrata*, Schl., les *Sp. cantianensis*, Canav., *rostratiformis*, Seg., *macromorpha*, Seg., *micromorpha*, Seg., *tauromenitana*, Seg., *conglobata*, Seg.. Il considère même comme synonymes *Sp. rostrata* et *Sp. pinguis*, Sow., et il ne pense pas que la modification signalée par M. Deslongchamps dans la direction des cônes spiraux, à sommet plus ou moins relevé, puisse servir à séparer les formes lisses des formes à côtes. *Sp. Gillieroni*, nov. sp. est basé sur l'asymétrie du crochet, fait qui se rencontre souvent chez les *Spiriferidæ*, mais ici, la déviation a lieu en sens inverse.

M. Haas revenant à *Rh. variabilis*, Schl., et à *Rh. triplicata*, Quenst., qui ont donné lieu à bien des confusions, propose d'*extirper à tout jamais de la nomenclature paléontologique* ces deux noms et propose de les remplacer par la dénomination de *Rh. Briseis*, Gemell., 1874. Ce moyen radical, que les lois de la nomenclature ne peuvent autoriser, ne saurait du reste aplanir les difficultés qu'on rencontre en présence de ces espèces si polymorphes, car M. Haas lui-même et M. Parona ne s'entendent déjà plus sur la véritable forme de *Rh. Briseis*. Il est donc nécessaire, en pareille occurrence, de recourir aux types primitifs de Schlotheim et de Quenstedt, de rechercher leur provenance et ensuite de donner une nouvelle description plus détaillée que la première.

Aux Rhynchonelles déjà décrites, M. Haas ajoute : *Rh. Uhi*, voisine de *Rh. Desori*, Haas ; *Rh. Lorioli*, que Ooster considérait comme un jeune de *R. variabilis; Rh. Paronai*, bien caractérisé chez certains types, mais souvent facile à confondre avec *Rh. Briseis* (= *variabilis*). Quant à *Rh. furcillata*, il possède des caractères si tranchés qu'aucune confusion n'est possible. *Rh.* cf. *subdecussata*, Münst. occuperait d'après lui une place intermédiaire entre *Rh. plicatissima* et *Rh. amalthei*, toutefois il le considère comme une espèce, c'est-à-dire, « un point de repère dans une grande série de développement ».

De son côté, *Rhynch. varians*, Schloth. sp., forme un groupe distinct, (Dogger supérieur) constitué par de nombreuses espèces; les plus anciennes sont généralement les moins épineuses. Toutefois M. Haas signale avec quelque doute, dans le Lias moyen, des formes pourvues d'épines qui feraient ainsi remonter l'origine de ce groupe. A ce sujet, il rappelle l'existence d'une Rhynchonelle épineuse (*Rh. Dœderleini*, Davids.) dans les mers du Japon et admet avec M. Deslongchamps, que cette espèce, qui présenterait d'après lui des analogies avec les genres *Spirigera* et *Athyris*, pourrait jeter un jour tout nouveau sur les affinités des Rhynchonellidæ avec les Spiriferidæ.

Enfin il nous reste à citer *Rh. Jaccardi*, nov. sp. et les diagnoses de nombreuses espèces appartenant aux genres *Terebratula*, *Pygope*, *Zeilleria*, *Aulacothyris*, *Hinniphoria* et *Megerlea*.

M. Pillet (2568), dans un travail géologique et paléontologique sur la colline de Lemenc, figure deux formes de Rhynchonelles qui ont souvent embarrassé les auteurs : l'une est pourvue de deux plis, l'autre lisse. Il rapporte la première au *Rh. sparsicosta* de Quenstedt et donne le nom de *lacunosa* à la seconde, qui serait, d'après lui, la *T. lacunosa acuta* de Quenstedt. Il figure également *T. nucleata*, Schloth. dont il donne une très courte diagnose. Ces figures laissent beaucoup à désirer.

CRÉTACÉ

Dans un travail fort intéressant de M. Peron sur le terrain crétacé dans le Sud-Est du bassin anglo-parisien (508), nous relevons (p. 111) une étude critique sur les Brachiopodes de la craie glauconieuse des environs de Saint-Fargeau. La craie turonienne de l'Yonne a également fourni à l'auteur une série de Brachiopodes (p. 180), parmi lesquels nous citerons le *Rhynchonella plicatilis;* sous ce nom l'auteur réunit ainsi que l'avait déjà fait Davidson *Rh. plicatilis*, type, et *Rh. octoplicata*, Sow. ; mais il considère comme une espèce distincte, la variété *Woodwardi*, Davidson, qui se trouve à Meudon associée à *Rh. plicatilis* type, et que d'Orbigny et certains auteurs désignent sous le nom de *Rh. octoplicata.* — M. Peron, en vertu des lois de la priorité, revient au nom de *Terebratulina chrysalis,* Schloth., pour désigner *Terebratulina striata;* les *T. campaniensis*, d'Orb., *T. dutempleana*, d'Orb., *T. elegans*, d'Orb. ne sont pour lui que des variétés ou des synonymes de cette espèce. — D'Orbigny avait réuni, avec raison, *Terebratula albiensis*, de Leymerie, à *T. obesa*, Sby.; toutefois une des variétés, *T. latifrons*, n'avait pas été, à juste titre, comprise dans cette assimilation; cette dernière forme ayant été retrouvée dans la craie turonienne de Dracy, M. Peron voudrait lui conserver son nom primitif de *Ter. albiensis*, Leym., ne pouvant l'appeler *T. latifrons*, puisque ce nom a déjà été attribué par M. Bayle à une espèce de l'Oolite inférieure. — A la diagnose de *Kingena lima*, nous trouvons indiqués comme synonymes, les *Terebratula sex-radiata*, Sby., et *T. Hebertiana*, d'Orb. — Enfin M. Peron croit devoir attribuer au genre *Morrisia,* ainsi que l'avait fait Schlœnbach, une forme qu'il assimile à *M. Suessi* et dont il discute les caractères.

M. Westlake (2705) a trouvé, dans le Sénonien de Salisbury, deux spécimens de *Terebratula* qu'il considère comme constituant une variété peu convexe de *T. obesa*, Sby. et qu'il en sépare sous le nom de *T. cuneata*. Cette forme a été trouvée associée à *Micraster coranguinum* et *Echinoconus conicus*. Elle remplace la *T. carnea,* Sby. ou la *T. semiglobosa*, Sby., ordinairement présente dans cette zone; la nouvelle forme est du reste très rappro-

chée de cette dernière espèce et appartiendrait, d'après son auteur, au groupe de *T. biplicata*, Sby.

M. Haug (1363) dans une étude stratigraphique sur les couches néocomiennes de Puezalpe, près Corvara, dans le Sud du Tyrol, a décrit et figuré une forme qu'il considère comme une mutation de *Pygope triangulus*, Lk., et à laquelle il donne le nom de *puezana;* cette espèce fait partie d'un groupe, distinct de celui de *Pygope* et de *Glossothyris*, que Canavari a indiqué, et qui, d'après ce dernier auteur, apparaît dès le Lias moyen et se poursuit jusque dans la Craie, avec une interruption correspondant à l'Oolite inférieure.

TERTIAIRE

La présence de *T. grandis* dans divers gisements belges, où elle se rencontre, soit à l'état d'empreinte, soit avec son test, et parfois en grande abondance dans certaines localités (Everbergh près Bruxelles), a permis à M. van den Broeck (665) de délimiter l'extension de la mer pliocène inférieure (Diestien). Cette mer occupait une partie de la Flandre française et s'étendait jusque dans le Comté de Kent, en Angleterre, où MM. Geikie et Reid ont trouvé les sables ferrugineux à *T. grandis* (III, 1320). L'auteur pense que la mer diestienne n'était pas très profonde, et que *T. grandis* y habitait non la zone littorale proprement dite, mais la zone littorale coralligène; fait qui serait confirmé par la présence de Bryozoaires fixés sur cette espèce et qui appartiennent à des genres dont la distribution bathymétrique est peu profonde.

En ce qui concerne les espèces tertiaires de Belgique, M. G. Vincent (P. v. Soc. mal. Belg., t. 16, p. 6) ajoute à la liste donnée par Davidson en 1874, la *Ter. puncticulata*, Desh. qui se trouve dans le Calcaire grossier de Parnes, Mouchy, Liancourt et que l'on vient de rencontrer à la base du Bruxellien.

Dans une étude de M. le Dr A. Philippi (1930), sur les fossiles tertiaires et quaternaires du Chili, nous avons à signaler 9 espèces de Brachiopodes, dont 7 sont nouvelles. L'auteur, prenant dans une très large acception, les termes de *Terebratula* et de *Discina*, rapporte au premier de ces noms, des formes qui appartiennent au genre *Magellania* (*Waldheimia*), ainsi que l'indiquent les caractères du crochet et la disposition de l'appareil interne figuré dans l'un de ses types : *T. araucana*. Il réunit également au même genre *T. depressa*, qui semble plutôt une *Megathyris ;* et enfin, à côté d'une véritable Discinidée, on voit une forme (*Discina costellata*), qui appartient sans doute à la famille des Craniidæ, Quant à *Discina Ovallei*, l'auteur ne sait si c'est un Brachiopode ou une Anomie.

BRYOZOAIRES

PAR M. GUSTAVE DOLLFUS

Les travaux parus en 1887, sur les Bryozoaires, ne contiennent pas de nouveautés bien importantes; la connaissance de ces animaux avance lentement par le travail d'une vingtaine de spécialistes, dont les efforts ont peine à mettre au jour une classification satisfaisante; on peut même estimer que leurs recherches dirigées ordinairement sur un seul point très circonscrit de ce sujet n'amènera pas avant bien des années une situation meilleure. Comme l'a dit M. Waters, « la deuxième partie du grand travail de Busk (2271), sur les matériaux recueillis par le Challenger, a été un peu une déception par le petit nombre d'espèces étudiées. » La classification donnée par Busk dans cette circonstance est cependant la meilleure qu'il y ait, et comme c'est elle qui est le fond et la matière des critiques et des études actuelles, nous croyons bien faire de la reproduire dans un tableau. Nous rappellerons que la 1re partie contenant les Cheilostomata a paru en 1884, et que la 2e partie contenant les Cyclostomata a été publiée en 1886, après la mort de l'auteur.

Bryozoa (Polyzoa)

I. Cheilostomata (Bryozoaires cellulinés)

A. Stolonata	1 Æteadæ.	G. Ætea Lamouroux.
	2 Eucrateadæ	Eucratea Lmx. Hippothoa Lmx. Pasythea Lmx. ? Brettia Dyster
	3 Chlidoniadæ	Chlidonia Savigny.
B. Radicellata		
a. Cellularina	4 Catenariadæ	Catenicella Blainv. Catenaria Savigny.
	5 Cellulariadæ	Cellularia Pallas. Menipea Lmx. Emma Gray. Scrupocellaria V. Ben. Canda Lmx. Nellia Busk. Caberea Lmx.
	6 Bicellariadæ	Bicellaria Blain. Bugula Oken. Kinetoskias Koren. Ichthyaria n. g. Busk.
	7 Gemellariadæ	Didymia Busk. Dimetopia Busk.
	8 Farciminariadæ	Farciminaria Busk.

b. Flustrina	9 Flustridæ		Flustra Linné. Carbasea Gray. Diachoris Busk.
	10 Membraniporidæ		Membranipora Blainv. Amphiblestrum Gray. Biflustra d'Orb. Foveolaria Busk, n. g.
	11 Microporidæ		Micropora Gray. Vincularia Def. Steganoporella Smitt. Caleschara M' Gillivray.
	12 Electridæ		Electra Lamx.
c. Escharina	13 Bifaxariadæ		Bifaxaria Busk, n. g. Calymmophora, Busk.
	14 Salicornariadæ		Salicornaria Cuvier Melicerita M. Edw.
	15 Tubucellariadæ		Tubucellaria d'Orb. Siphonicytara Busk, n. g.
	16 Onchoporidæ		Onchopora Busk. Onchoporella Busk, n. g.
	17 Reteporidæ		Retepora Imperato. Reteporella Busk, n. g. Turritigera Busk.
	18 Cribrilinidæ		Cribilina Gray.
	19 Microporellidæ		Flustramorpha Gray. Microporella Hincks.
	20 Escharidæ.	(sous-famille) Holostomata	Eschara Pallas. Lepralia Johns. Chorizopora Hincks. Porella Gray. Escharoïdes Smitt. Smittia Hincks. Mucronella Hincks.
		Shizostomata	Aspidostoma Hincks. Schizoporella Hincks. Gephyropora Busk, n. g. Myriozoum Donati. Haswellia Busk, n. g. Tessaradoma Norm. Gemellipora Smitt.
	21 Adeonadæ		Adeona Lmx. Adeonella Busk, n. g. Reptadeonella Busk.
	22 Celleporidæ		Cellepora Fabr.
	23 Selenariadæ		Cupularia Lmx. Lunularia Lmx. nom. emend. (Lunulites).

II Cyclostomata. (B. tubulés).

A. Articulata	Crisisidæ	genre	Crisia Lmx.

B. Inarticulata

a. Erecta	Idmoneidæ	Idmonea Lmx. Hornera. » Pustulopora Blain.
b. Adnata	Tubuliporidæ	Tubulipora Lmk. Alecto Lmx.
	Diastoporidæ	Diastopora John.
	Lichenoporidæ	Lichenopora Defr.
	Frondiculiporidæ	Fasciculipora d'Orb. Supercytis. »

III. Ctenostomata (B. isolés).

a. Ectoprocta	Alcyonidulæ	Alcyonidium Lmx.
	Vesicularidæ	Amathia Lmx. Vesicularia Thomp. Farrella Ehr.
	Cylindræcidæ	Cylindrœcium Hincks.
b. Entoprocta	Pedicellinidæ	Ascopodaria Busk.

Les *Ctenostomata* dont les cellules sont seulement chitineuses n'ont laissé aucune trace à l'état fossile, c'est cependant parmi cette division qu'il faut chercher, suivant M. Barrois, dans l'examen des larves des Entoprocta, la souche primitive de tous les autres types de Bryozoaires. C'est dans un groupe de Cyclostomés qui n'apparaît pas dans ce tableau, celui des Fenestrellidæ et des Achanthocladinidæ que se classent les Bryozoaires paléozoïques. Les autres *Cyclostomata* apparaissent avec le Jurassique et les *Cheilostomata* semblent débuter seulement avec le Crétacé. C'est parmi les Escharidæ que les formes se sont le plus multipliées et variées, c'est parmi elles aussi qu'on rencontre les espèces les plus délicates à classer.

M. Th. Hincks (2417 à 2419) donne de temps à autre quelques notes critiques sur les Bryozoaires, sans plan bien défini, et à mesure que les matériaux lui parviennent. Il commence par un grand et juste éloge de Busk et aussitôt après il attaque diverses parties de sa classification. Il examine en premier lieu la famille des Adeonadæ (Busk in Challenger), sa validité, ses relations, ses subdivisions. Elle est basée sur le G. Adeona de Lamouroux d'après des échantillons rapportés des Mers d'Australie par Péron et Lesueur, le zoarium avec fenestrules est formé de segments réunis par des articulations flexueuses. Le genre peut être retenu, mais ses relations, d'après la cellule, sont toutes avec les Microporellidæ, et la famille nouvelle des Adeonadæ est inutile; quant à la subdivision de Busk en deux genres *Adeonella*, *Reptadeonella*, elle ne peut être maintenue, elle est basée sur le port de la colonie, caractère qui n'a qu'une valeur spécifique.

Dans la famille des Membraniporidæ, les genres *Amphiblestrum* et *Biflustra* ne sont pour M. Hincks que des « groupes arbitraires », mais il conserve le G. *Foveolaria*.

Enfin il coupe tout autrement la famille des Microporidæ qu'il rapproche de celle des Onychocellidæ du Dr Jullien et qui est caractérisée par la calcification complète de la paroi frontale. Il en retire le G. *Vincularia* qui, avec le G. *Steganoporella*, va former une famille nouvelle, celle des Steganoporellidæ caractérisée par un double ectocyste et qui peut se résumer comme suit :

Steganoporellidæ
- G. Smittipora Jullien, type, *S. abyssicola*, Smitt.
- G. Steganoporella Smitt, type, *S. magnilabris*, Busk.
- G. Thalassoporella Hincks, type, *T. Rozieri*, Audouin.

M. G. R. Vine (2691) de Sheffield s'est occupé de la classification des Bryozoaires en général et des Cyclostomés en particulier, pour en faire l'historique et sans proposer lui-même une solution nouvelle.

Il rappelle que les classifications depuis d'Orbigny se sont présentées dans l'ordre et dans les circonstances suivantes : 1re classification de Busk en 1854 dans un catalogue des « Marine Polyzoa in the British Museum », 2e classification de Busk dans ses Bryozoaires du Crag ; classification de M. Smitt en 1864-1865 pour des espèces vivantes de Norwège, des Mers du Nord et ensuite de la Floride ; classification de Mac Gillivray en 1885, pour les Bryozoaires de Victoria (Australie) ; celle sur le même sujet de M. Waters cette année même (1887) ; une troisième classification de Busk dans le Challenger (1886) et enfin un essai de MM. Pergens et Meunier à propos des Bryozoaires garumniens.

Malheureusement toutes ces classifications ont été partielles ; elles n'ont eu en vue qu'une région géographique ou un seul horizon géologique ; il a fallu même passer sous silence la tentative de Hincks en 1880 qui n'avait que la vue plus restreinte encore des seuls Bryozoaires d'Angleterre. Il faudra tenir compte des éléments paléontologiques fournis par le Jurassique et le Crétacé et même le Primaire depuis les bons travaux de M. Ulrich. M. Vine termine par l'examen des genres *Entalopora* Lamx et *Pustulopora* Blainville, préférés par les uns ou par les autres, et admis tous deux par M. Pergens.

Dans une autre notice, M. Vine a signalé la présence dans l'argile néocomienne du Lincolnshire de l'*Entalopora gracilis* Gold., qui lui paraît identique aux *Escharites gracilis* et *E. distans* de Hagenow.

La fermeture des tubes est spéciale et bien visible ; tantôt elle a lieu par une plaque calcaire à la gorge du tube, à peu de distance à l'intérieur du péristome ; tantôt c'est le haut de la muraille du tube qui se recourbe en un point vers l'intérieur et arrive à couvrir toute l'ouverture, formant diaphragme.

M. Walford (2700) a étudié les Bryozoaires du Lias moyen de Daventry qui sont jusqu'ici peu nombreux et il a ajouté une forme nouvelle : *Tubulipora inconstans*. L'espèce est diversement groupée en rameaux dressés ou rampants et si elle n'avait pas

montré des passages en abondance, on aurait pu être tenté d'établir plusieurs genres et plusieurs espèces. Les tubes montrent de place en place un plancher calcaire qui a été pris à tort parfois pour un opercule, un examen attentif montre que c'est une cloison établie par l'animal pour isoler la région supérieure, dans laquelle il vit, des parties basses, abandonnées, de son habitation. D'autres espèces du même gisement sont à l'étude, (Spiripora, Stomatopora).

Les mémoires de M. Waters (2701 à 2703) sur les Bryozoaires de la Nouvelle-Irlande, de l'Australie, vivants et fossiles sont d'une plus large envergure. Ceux qu'il a étudiés des environs de Napier, Waikato, Wanganni en Nouvelle-Zélande, sont dans un horizon géologique attribué au Miocène supérieur ou au Pliocène.

Jusqu'ici Stoliczka et Tenison-Wood étaient les seuls qui avaient étudié des échantillons de ces provenances. Cette faune a fourni dans les Cheilostomata 78 espèces ayant la plus grande analogie avec la faune vivante du même pays, décrite par les auteurs, car 48 espèces sont communes. M. Waters a trouvé une analogie (28 espèces) avec la faune australienne qu'il avait étudiée antérieurement; 7 formes sont nouvelles.

Membranipora occultata
Monoporella waïpukarensis
Micropora variperforata
Mucronella firmata
Porina grandipora
Lepralia bistriata
Cellepora decepta.

Quelques espèces sont identifiées avec des formes du Miocène d'Italie de M. Manzoni.

Beaucoup de variétés sont signalées pour des espèces déjà connues. L'auteur fait ressortir les difficultés que les différences d'aspect, suivant le groupement des cellules, peuvent apporter dans la spécification; on a beaucoup de peine à écarter les doubles emplois, il faut porter son attention suivant l'état de fructification, sur les ovicelles, sur les cellules accessoires, les épines, et les opercules trop négligés jusqu'ici. Dans les Cyclostomata il cite 28 espèces, dont 18 sont encore vivantes dans les mers voisines et 6 sont nouvelles.

Entalopora wanganniensis
Lichenopora wanganniensis
Heteropora napierensis
Tubulipora biduplicata
Reptocavea aspera
Crossohornera waipukensis.

M. Waters appelle l'attention des paléontologues sur des sortes de spicules (rays), plantées comme des clous à tête polyédrique et épineuse, sur les parois des cellules tubuleuses des *Entalopora* et des *Lichenopora*, à côté même des perforations dont les parois des mêmes espèces sont pourvues; on les rencontre aussi dans les *Heteropora* et *Tubulipora*. La synonymie et la description sont bien traitées et l'écrivain est bien maître de son sujet, cependant nous ne pouvons pas cesser de nous étonner, quand nous trouvons une espèce de ce Pliocène australien rapportée, par exemple, à une forme du Néocomien de Sainte-Croix en Suisse (*Tubulipora Campicheana*, d'Orb.); nous sommes toujours prêts à soupçonner une erreur que l'examen en nature des échantillons des deux provenances ferait surement reconnaître.

Dans cette note l'auteur a proposé de subdiviser les Bryozoaires tubulinés en 2 grandes divisions :

1° *Parallelata* — dans lesquels la surface du zoarium est formée sur une étendue importante par les murs latéraux de la zoécie, comme dans les genres *Crisia, Entalopora, Diastopora.*

2° *Rectangulata* — dans lesquels les zoécies sont ouvertes pour la plupart à angle droit sur le plan du zoarium, et les murs latéraux des zoécies ne sont nus et isolés que sur une faible surface, exemple : *Heteropora, Lichenopora.*

Il y a là évidemment une distinction importante, mais on peut objecter qu'elle est basée sur un caractère secondaire, tiré, non de la zoécie, mais de son groupement, et analogue à ceux qu'on a tant reprochés à d'Orbigny.

Nous avons quelques idées enfin à prendre dans le travail de M. Waters sur les Bryozoaires vivants d'Australie d'après une collection envoyée de Sidney par M. Brazier. Il confirme le peu de valeur des caractères coloniaux tirés seulement du port et de l'accroissement; et, au contraire, l'importance des renseignements fournis par l'individu, par la cellule, son cadre, son opercule surtout, dont l'importance avait échappé à Busk, qui ne préparait pas les échantillons isolés avec assez de soin, son avicularium et sa mandibule, enfin par les filaments d'attache dont certaines espèces sont pourvues.

Sur 93 espèces, une dizaine sont nouvelles, beaucoup étaient connues à l'état fossile.

Il fait rentrer le G. *Setosella* dans le G. *Micropora*, il adopte le G. *Thalassoporella.*

Mais que faut-il penser de l'espèce australienne vivante déterminée *Lichenopora grignoniensis*, Busk d'après une figure du « Crag Polyzoa » ? Busk avait assimilé lui-même avec doute l'espèce du Pliocène anglais à celle de l'Eocène de France, d'après la seule figure d'Edwards. Nous concluons que nos Bryozoaires du Bassin de Paris ont besoin d'une révision et d'une figuration complète, et que des comparaisons nouvelles sont indispensables.

M. Ed. Pergens a enrichi la littérature des Bryozoaires en 1887 d'un bon nombre de notices, soit seul, soit aidé par le crayon de M. A. Meunier (2560 à 2563).

C'est d'abord une révision des espèces du Crétacé supérieur de la Saxe et du Danemarck. Après un résumé géologique sur les gisements dans lesquels l'auteur a recueilli ses matériaux, il passe à la description des espèces, soit 59 formes, réduites à 55 espèces, dont cinq sont nouvelles :

Diastopora nova. *Foveolaria Lundgreni.*
Hornera Steenstrupi. *Bisidmonea Johnstrupi.*
Tubesculipora Oestrupi.

Le maximum d'affinités est avec le Sénonien de France avec 23 espèces, puis 21 espèces sont communes avec le Maëstrichtien du Limbourg, enfin quelques formes, *Spiripora vertebralis*, *Hornera concatenata*, font pressentir l'Eocène. Une synonymie soigneuse accompagne chaque espèce. Le genre *Tubesculipora* est

nouveau, c'est une colonie de zoécies tubuleuses en lignées parallèles groupées par masses ovoïdes successives.

M. Pergens a étudié les Bryozoaires des couches miocènes (Calcaire de la Leytha) qu'il a recueillis à Tasmajdan, faubourg de Belgrade (Serbie): il a reconnu 23 espèces, aucune n'est nouvelle pour la science, et, toutes, sauf une, avaient déjà été signalées dans le Miocène de l'Autriche-Hongrie. Le *Filifascigera Megaera*, Lonsd. n'était encore connu que du Crétacé supérieur de l'Amérique du Nord. La synonymie est donnée pour les espèces dont l'auteur n'avait pas encore parlé dans ses opuscules antérieurs; le nom de *Schizoporella Zujovici*, Perg. est proposé pour le *S. incisa* de Reuss 1874, non Edwards, 1836. Il adopte le genre récent *Colletosia*, Julien, 1880, pour l'ancien *Cellepora Endlicheri*, Reuss, qui avait été ballotté dans bien des genres différents sans trouver sa vraie place. Ultérieurement, M. Pergens a ajouté 4 espèces à sa liste de Tasmajdan.

Enfin dans une courte note sur les Bryozoaires fossiles provenant des couches bartoniennes de Kolosvar (Hongrie) qui lui ont été communiqués, par M. Fuchs de Vienne et par le Prof. Koch de Kolosvar, M. Pergens a catalogué 65 espèces bien nettes, quelques formes douteuses ou nouvelles ayant été laissées de côté; les analogies sont toutes avec les Bryozoaires de l'Eocène d'Italie, de Val di Lonte et Montecchino et confirment la classification stratigraphique présentée au début de la note.

Nous sommes un peu en retard pour parler du travail de M. Gottardi (*) sur les fossiles de Monte Maggiore (1885), nous avons eu quelque peine à nous le procurer. Il énumère 105 espèces dont 6 nouvelles, et qui sont figurées sur une planche.

Lepralia Ombroni.	*Eschara prominens.*
Biflustra sulcata.	— *porosa.*
Eschara lamellosa.	— *intermedia.*

Reuss n'avait pu citer que 25 espèces de cette localité intéressante du Vicentin qui appartient au Miocène. Seize publications ont été consultées par l'auteur, et parmi celles-ci les œuvres importantes de Reuss, puis celles du Dr Manzoni et les travaux d'Ottomar, d'Orbigny, Stoliczka.

Un certain nombre des formes nouvelles indiquées devront changer de nom, car il existe déjà dans la science un *Eschara lamellosa*, d'Orbigny, 1852, un *Eschara porosa*, Philippi, 1844, etc. Pour des genres déjà nombreux en espèces comme les *Eschara*, il importe de chercher des noms avec quelque soin si on ne veut pas les voir emportés dans une inutile synonymie.

M. Th. Marsson (2508) a publié un travail considérable sur les Bryozoaires de la craie blanche de l'Ile de Rugen; n'ayant pu nous le procurer, nous en avons demandé une analyse à M. Ed. Pergens qui nous a très aimablement transmis les lignes suivantes.

Les Bryozoaires de l'Ile de Rugen ont été décrits déjà en partie par

(*) Voir l'Index paléontologique de l'Annuaire précédent.

Hagenow en 1839, M. Marsson a repris ce travail dans lequel un grand nombre des espèces précédemment décrites n'étaient pas figurées ou l'avaient été incomplètement, et il nous a donné des planches d'une exécution qui ne laisse rien à désirer; des coupes heureusement pratiquées donnent une bonne idée de l'organisation intérieure des colonies. Un point regrettable est que l'auteur ne semble pas avoir assez étudié les espèces vivantes, car cette étude lui aurait fait diminuer, sans doute, le nombre des espèces qu'il a décrites comme nouvelles; ceci est vrai aussi, pour bien des genres nouveaux. M. Marsson se prononce contre la tendance de beaucoup de naturalistes actuels de n'envisager que les caractères de la zoécie seule pour baser leur classification; le port général, les ouvertures intermédiaires sur lesquels d'Orbigny insistait ont aussi leur valeur. Il divise les Cyclostomes en deux sous-ordres: *Solenoporina* qui ont les zoécies peu ou pas élargies, dont l'orifice est égal au diamètre transversal du tube, et *Metoporina* dont les zoécies sont dilatées à l'ouverture et prennent plus ou moins à l'orifice la forme du pavillon d'une trompette. Elles arrivent à la surface de la colonie par une section rhomboïde ou hexagonale; l'orifice est petit et n'occupe qu'une partie de la paroi coloniale. Ce second ordre renferme les familles des Eléidées et des Ceidées, d'Orbigny et le premier toutes les autres familles.

Quant à la partie bibliographique l'auteur n'a pas pris connaissance de certains travaux utiles, ainsi *Bitubigera compressa* n. sp. ne semble pas être autre chose que *Idmonea biseriata*, Philippi, 1844, figurée à nouveau par Reuss en 1864; *Crisidmonea macropora* n. sp. est bien un fragment de *Idmonea cancellata*, Goldfuss.

Notons encore le maintien du genre *Cavaria* que certains auteurs hésitaient à admettre; les coupes faites par M. Marsson démontrent clairement l'existence des *septa* caractéristiques du genre.

En somme la faune de Rugen renfermerait 229 espèces de Bryozoaires, dont 84 cyclostomes et 145 cheilostomes; 117 espèces sont propres à la craie de Rugen et 96 sont nouvelles; il nous est impossible de les citer ici.

M. Marsson a aussi fondé trente genres nouveaux:

Cyclostomes: Cryptoglena, Epidictyon, Cavarinella, Rhipidopora, Clinopora, Crisidmonea, Stigmatœchos, Phœmopora, Phœmonotos, Phyllofrancia.

Cheilostomes: Pithodella, Solenophragma, Bactrellaria, Coscinopleura, Columnotheca, Tœnioporina, Bathystoma, Systenostoma, Patyglena, Nephropora, Lekythoglena, Homalostega, Balautiostoma, Cryptostoma, Dioptropora, Kelestoma, Lagodioppsis, Prosoporella, Pachydera, Stichocados.

M. Stuckenberg a décrit quelques Bryozoaires qui accompagnent des polypiers dont nous parlerons plus loin dans le calcaire carbonifère de la Russie centrale. En tout 16 espèces, appartenant aux genres: *Fenestrella*, *Polypora*, *Carinella*, *Penniretepora*, *Coscinium*, *Rhabdomeson*, s'appuyant sur les travaux d'Eichwald, Fischer de Waldheim et sur ceux plus récents de M. Trautschold; le

genre *Ascopora* de cet auteur est consolidé, mais *Orbipora parasitica* qui est nouveau, ne nous paraît pas solidement établi; l'auteur classe encore dans les Bryozoaires des genres considérés ordinairement comme des Polypiers, les *Chœtetes*, par exemple; nous rappellerons que ces animaux, d'après les travaux les plus récents, paraissent devoir former un ordre à part, celui des Hydrozoaires et qu'ils sont à coup sûr éloignés des Bryozoaires. Quatre planches qui accompagnent l'ouvrage sont en phototypie, d'après des dessins au crayon noir, elles sont assez bonnes.

RAYONNÉS

ÉCHINODERMES

PAR M. V. GAUTHIER

I. ÉCHINIDES

La Paléontologie française a continué, en 1887, l'œuvre de l'année précédente, c'est-à-dire la description des échinides de l'Eocène. Quatre livraisons nouvelles nous ont donné d'abord la fin du genre *Schizaster*. Le résumé des espèces décrites est intéressant : 26 espèces ont été rencontrées en France, 2 dans l'Eocène inférieur, 13 dans l'Eocène moyen, 11 dans l'Eocène supérieur. On ne peut être que frappé du rapide développement de ce genre qui n'a fait son apparition qu'avec les terrains tertiaires. L'auteur cite en outre 19 espèces étrangères à la France.

Au genre *Schizaster* succède le genre *Anisaster*, simple branche des *Agassizia*, dont le caractère distinctif n'a même qu'une valeur médiocre. Une seule espèce en France, une seule au dehors, toutes deux regardées jusqu'ici comme faisant naturellement partie du genre *Agassizia*.

Vient ensuite le genre *Prenaster*, presque exclusivement éocène : 5 espèces ont été rencontrées en France, dont une nouvelle, et 4 à l'étranger.

Le genre *Trachyaster*, qui est une des formes tertiaires du genre *Hemiaster*, compte seulement deux espèces, toutes deux nouvelles, tandis qu'il en a été reconnu 7, toutes décrites sous le nom générique d'*Hemiaster*, en dehors de nos frontières.

Le genre *Ditremaster*, autre démembrement tertiaire des *Hemiaster*, compte 5 espèces, dont 2 nouvelles ; 9 espèces ont été rencontrées hors de la France.

Le genre *Pericosmus* compte 4 espèces françaises, une dans l'Eocène moyen, 3 dans l'Eocène supérieur ; on ne connaît encore que 2 espèces étrangères à la France.

Le genre *Cyclaster* est représenté par 2 espèces, dont une nouvelle; 4 autres espèces, brièvement décrites n'appartiennent pas à la France. Ce genre termine la famille des Spatangidées.

La famille des Echinonéidées n'est représentée à l'époque éocène que par un genre, *Pyrina*, et une seule espèce, car ce genre a eu surtout son développement à l'époque crétacée. La famille se compose de 8 genres : 7 ont vécu dans les mers jurassiques, dont le genre *Pyrina*, qui traverse en outre les terrains crétacés, et se trouve encore représenté à l'époque tertiaire. Un seul genre vit aujourd'hui, après avoir fait son apparition à l'époque tertiaire, c'est le genre *Echinoneus*.

M. Cotteau commence ensuite l'étude de la famille des Cassi-

dulidées, qui compte 41 genres, dont 6 d'origine jurassique, 18 d'origine crétacée, 16 d'origine tertiaire; un seul n'est apparu qu'à l'époque actuelle.

Le genre *Pseudopygaulus*, qui ouvre la série, a fourni 5 espèces, une spéciale à la France, 3 à l'Algérie, une à la Tunisie. En outre, 2 autres espèces proviennent de l'Inde.

Le genre *Echinobrissus*, d'origine jurassique où a lieu son plus grand développement, traverse les terrains crétacés, et n'est plus représenté dans les terrains tertiaires que par de rares espèces; une seule existe dans l'Eocène.

Le genre *Amblypygus* donne deux espèces, une dans l'Eocène moyen, une dans le supérieur; il faut y ajouter 7 espèces étrangères, la plupart recueillies dans l'Inde.

Le genre *Oriolampas* est représenté par 2 espèces, et n'a pas encore été signalé hors de France.

Les travaux de l'année 1887 s'arrêtent aux premières espèces du genre *Cassidulus*. Nous attendrons que l'étude de ce genre soit complétée pour en parler; il ouvrira l'année prochaine notre résumé de la *Paléontologie Française* (2291).

Des recherches géologiques dans les Corbières et les Petites-Pyrénées ont produit une assez abondante récolte d'Echinides, appartenant à l'époque crétacée, depuis l'étage aptien, jusqu'au Danien. Beaucoup de ces espèces étaient déjà connues. L'Aptien en donne 5, l'Albien 6, toutes antérieurement décrites. Le Cénomanien, plus riche, a fourni 39 espèces, parmi lesquelles un grand *Micraster*. La présence de ce genre dans le Cénomanien est rare, elle a cependant été déjà signalée ailleurs, notamment à Briollay (Maine-et-Loire), où l'on rencontre, dans cet étage, une espèce, bien différente de celle dont nous parlons, ornée d'un fasciole sous-anal non contestable. D'autres espèces nouvelles appartiennent aux genres *Epiaster*, *Pyrina*, *Bothriopygus*, *Discoidea*, *Goniopygus*, *Magnosia*, *Cyphosoma*, *Cidaris*. Les couches supérieures au Cénomanien ont donné 18 espèces, la plupart habituelles à la région, parmi lesquelles toutefois quelques types nouveaux appartenant principalement aux genres *Offaster* et *Clypeolampas* (2292).

Des Echinides recueillis en Espagne ont fourni également un certain nombre de types nouveaux, appartenant à l'étage éocène, dans les genres *Maretia*, *Linthia*, *Cyclaster*; une petite espèce a nécessité la création du genre *Microlampas* qui, à première vue, peut ressembler à un *Discoidea*, mais qui, par la nature de ses ambulacres pétaloïdes, par la position de son périprocte et la forme de son péristome qui est pentagonal, avec un floscelle rudimentaire, appartient à la famille des Cassidulidées.

Signalons, pour terminer cette revue des travaux de M. Cotteau, un *Codiopsis* des couches les plus élevées de la craie du Sud-Ouest de la France, qui, par bon nombre de ses caractères, se rapproche considérablement des *Cœlopleurus*, au point que des yeux même exercés pourraient s'y tromper. L'appareil apical seul tranche nettement la difficulté, et maintient cet oursin dans le genre *Codiopsis* (2290.)

Des études sur la craie de Reims, résultat de longues et importantes recherches de M. Peron, ont amené la découverte d'une faune échinitique fort intéressante. Outre les espèces déjà connues, la partie supérieure des couches à *Belemnitella quadrata* a donné deux genres nouveaux : *Peroniaster* et *Leucaster*. Le premier a pour type un très petit oursin se rattachant aux *Hemiaster* par un large fasciole péripétale, mais s'éloignant complètement de ce genre par les pores superficiels et extrêmement réduits de ses ambulacres pairs. Le genre *Leucaster* se rapproche davantage des *Hemiaster*, dont il diffère surtout par la zone porifère antérieure de ses ambulacres pairs, atrophiée dans toute sa moitié supérieure (2380).

M. Lambert a pu étudier un *Acrocidaris* provenant d'Angoulins, ayant conservé à la partie supérieure des attributs jusqu'à présent inconnus. Les tubercules qui occupent la partie supérieure du test, au lieu de porter des radioles semblables aux autres, portent une sorte de carapace composée de plaques polyédriques qui remplacent les radioles allongés, à peu près comme dans les *Colobocentrotus*, ou mieux encore comme dans les *Heterocentrotus*, qui présentent la même modification des radioles à la partie supérieure, et dont les vrais radioles eux-mêmes ne sont pas sans conformité avec ceux des *Acrocidaris*. L'auteur a profité de cette découverte pour faire une révision des espèces du genre, et il en reconnaît quatre, souvent confondues par les auteurs (2472).

Le même savant, dans une étude sur quelques Echinides de la craie de l'Yonne, revise plusieurs *Offaster*, et sépare spécifiquement deux types assez différents, confondus jusqu'à présent sous le nom d'*O. corculum;* puis il fait une nouvelle classification des petits *Cardiaster* de cette craie, et les divise en 5 espèces, dont 2 nouvelles (2473).

M. de Loriol a publié le premier fascicule des Echinides crétacés du Portugal, bien peu connus jusqu'à nos jours. Ce premier volume ne contient que les Echinides réguliers ou endocycles, provenant de couches qui ne s'élèvent pas au-dessus du Crétacé moyen : 25 espèces appartiennent au terrain néocomien; 7 à des couches encore insuffisamment définies, intermédiaires entre l'Urgonien et le Cénomanien; enfin 22 espèces ont été recueillies dans des couches franchement cénomaniennes.

Un fait frappe tout d'abord dans cette description, ce sont les relations étroites de cette faune du Portugal avec celle de l'Algérie. Sur 54 espèces que comprennent les Echinides, 10 se trouvent également en Algérie, dont quelques-unes paraissaient spéciales à cette contrée, comme *Micropedina olisiponensis*, *Pedinopsis Desori*. Le genre *Heterodiadema* est non seulement représenté par l'*H. libycum*, mais il offre une seconde espèce, spéciale au Portugal, *H. ouremense*. 32 espèces sont nouvelles et particulières jusqu'à présent à ce pays, parmi lesquelles nous remarquons 4 *Cidaris*, 4 *Rhabdocidaris*, 2 *Salenia*, 1 *Pseudosalenia*, genre considéré jusqu'ici comme exclusivement jurassique, 7 *Pseudodiadema*, 1 *Plesiodiadema*, 4 *Cyphosoma*, 1 *Circopeltis*, 1 *Magnosia*,

1 *Micropedina*, 1 *Stomechinus;* faune à coup sûr très intéressante, et dont nous attendons le complément avec une curiosité bien justifiée (2483).

M. Pomel a livré à la circulation, dans les premiers mois de l'année 1887, un volume de planches préparées depuis longtemps, daté de 1885. Le texte correspondant vient également d'être publié. Ces planches représentent la faune échinitique des couches tertiaires miocènes et pliocènes des provinces d'Oran et d'Alger. Seize de ces planches sont consacrées aux spatangoïdes, ne figurant que des espèces nouvelles, dont quelques-unes rapportées à des genres établis ailleurs par l'auteur, tels que *Schizobrissus*, *Peribrissus*, *Opissaster*, *Trachyaster*, *Trachyspatangus*. Les Lampadiformes occupent 8 planches avec un genre également créé antérieurement, *Hypsoclypeus;* 40 planches renferment les Clypéiformes, parmi lesquels nous comptons 31 espèces nouvelles du genre *Clypeaster* et 4 déjà connues. Les *Globiformes* terminent le volume avec 12 planches, qui nous offrent quelques remarquables espèces appartenant au genre *Anapesus*.

Le texte, dont nous croyons utile de parler dès maintenant, quoique, par la date réelle de sa publication il ne fasse point partie du présent volume, ajoute à la description des espèces figurées une grande quantité d'espèces nouvelles, dont les figures, encore inédites, ne tarderont pas sans doute à être livrées au public. Il nous est bien difficile de nous prononcer sur ces types spécifiques nouveaux qui nous paraissent bien multipliés. Citons seulement les genres les plus riches : le genre *Spatangus* compte 10 espèces; les genres *Brissopsis* et *Brissoma* qui nous semblent peu distincts, en fournissent ensemble 15; le genre *Schizaster* 15, dont 13 miocènes et 2 pliocènes; le genre *Echinolampas* 16 dont 15 miocènes; le genre *Clypeaster*, le plus varié de tous en types spécifiques, qui en comptait déjà 35 dans les planches dont nous venons de parler plus haut, s'accroît encore de 33 espèces, en tout 68, dont 2 éocènes et 3 pliocènes : il reste donc 63 espèces dans le seul Miocène; et, vu le peu d'espace exploré par l'auteur, ce nombre peut paraître un peu élevé, ou, tout au moins, l'évolution des types s'est effectuée, au Nord de l'Algérie, avec une rapidité peu habituelle chez les Echinides. M. Pomel nous prévient qu'il a encore un grand nombre de matériaux qui n'ont pas pu être étudiés jusqu'ici, et peut-être le nombre des Clypéastres du Miocène algérien s'augmentera-t-il de quelques espèces nouvelles.

Un genre fort intéressant, parce qu'il est fort rare, n'étant jusqu'à présent représenté que par un seul exemplaire d'origine inconnue, le genre *Haimea*, est aussi cité par M. Pomel comme se trouvant en Algérie. Mais après avoir comparé soigneusement son exemplaire avec le type générique, l'auteur reconnaît que la concordance n'est point parfaite, et propose, pour son exemplaire algérien, une nouvelle coupe générique qu'il appelle *Pseudohaimea* (2573).

M. Duncan a fait une révision nouvelle des Échinides tertiaires de l'Australie. Cette faune a déjà été étudiée par Laube, en

premier lieu, puis par différents auteurs anglais, dont M. Duncan lui-même. La liste nouvelle donne un total de 29 espèces. Disons tout de suite que le caractère le plus curieux de cette faune, c'est de renfermer au milieu de types tertiaires deux genres crétacés, *Holaster* et *Micraster ;* puis un *Catopygus*, que l'auteur anglais ne connaît pas en nature, et qui offre peut-être quelque différence avec les types crétacés, comme le *Catopygus recens*, qui vit dans les mers actuelles, et qui devrait former un genre nouveau.

Les autres Échinides présentent bien la physionomie de nos faunes tertiaires. Les *Echinolampas* (1 espèce), les *Maretia* (1 esp.), les *Lovenia* (1 esp.), les *Megalaster* (1 esp.), les *Euspatangus* (4 esp.), les *Schizaster* (1 esp.), les *Clypeaster* (5 esp.), les *Pericosmus* (3 esp.), les *Psammechinus* (1 esp.) en composent le fonds commun. Le *Salenia tertiaria*, Tate, offre un intérêt particulier. M. Duncan crée un genre nouveau *Ortholophus*, pour un petit oursin régulier, désigné antérieurement sous le nom de *Temnechinus lineatus*, qui n'est pas très éloigné du *Paradoxechinus* de Laube, et qui s'allie d'assez près aux *Trigonocidaris* (Al. Ag.) vivants. Pour M. Duncan, le genre *Ortholophus* représente en Australie les *Dictyopleurus* de l'Inde et de l'Égypte.

La présence du *Lovenia Forbesi* amène l'auteur à parler du genre *Sarsella*, Pomel, qu'il n'admet pas. Selon sa critique, les ampoules internes correspondant aux gros tubercules ne sont que le résultat du peu d'épaisseur du test, et n'ont pas une grande valeur physiologique. Les espèces du genre *Sarsella* doivent donc être reversées, selon le savant anglais, dans les *Lovenia*, si elles ont un fasciole interne, dans les *Hemispatangus*, si elles n'ont aucun fasciole, dans les *Maretia*, si elles ont un fasciole sous-anal ; ce dernier genre étant certainement bien distinct des *Hemispatangus* par son fasciole sous-anal et souvent par un étroit fasciole latéral discontinu (2338).

Dans la région inférieure du Narbada se trouvent quelques couches fossilifères qui avaient été assez mal interprétées. Ces couches se composent :

1° Sables et conglomérats, 20 pieds.
2° Calcaires noduleux, presque sans fossiles, 20 pieds.
3° Calcaires argileux fossilifères, 10 pieds.
4° Calcaires à coraux et bryozoaires, de 10 à 20 pieds.

M. Bose avait cru voir dans cette épaisseur atteignant à peine 80 pieds anglais la représentation de tout le système crétacé. M. Duncan a étudié les Echinides recueillis, et nous en donne la liste :

Cidaris namadicus, sp. nov.
Salenia Fraasi, Cotteau.
Cyphosoma cenomanense, Cotteau.
Orthopsis indicus, sp. nov.
Echinobrissus Goybeti, Cotteau.
Nucleolites similis d'Orb, var.
Hemiaster cenomanensis, Cotteau.
Hemiaster similis, d'Orbigny.

Il n'y a là que des fossiles cénomaniens ; M. Duncan n'a pas de peine à le démontrer et à en tirer une conclusion bien différente de celle de M. Bose, sur l'âge de ces couches. Il est assez intéres-

sant de rencontrer dans la vallée basse du Narbadà une faune présentant une telle analogie de types spécifiques avec le Cénomanien du Liban et de la France. Sur ces 8 espèces en effet, 2, *Salenia Fraasi, Echinobrissus Goybeti* ont été signalées par MM. Fraas et Cotteau dans le Liban; 4 sont communes en France; il n'y en a que 2, *Cidaris namadicus* et *Orthopsis indicus* qui soient spéciales aux couches indiennes (2339 et 2340).

M. Groom a pu examiner un nouvel exemplaire du *Pelanechinus corallinus*, Walter Keeping, décrit d'abord par Wright comme *Hemipedina*. Cet exemplaire fait mieux connaître ce genre, jusqu'à présent assez incertain. Il permet d'affirmer définitivement que le test était flexible, comme dans les Echinothuridées; et ce type, selon l'auteur, est intermédiaire entre les Echinidées, les Diadématidées et les Echinothuridées. Il provient du Coral-rag (2392).

M. Döderlein a remarqué, en examinant des plaques coronales de Cidaris triasiques de St-Cassian, que les zones porifères, au lieu de montrer de simples paires de pores superposées, portaient trois pores de chaque côté. Mais la section de la plaque montre clairement que les deux pores internes seulement la traversent entièrement, tandis que l'externe n'est qu'une petite fossette peu profonde. Le bord des plaques coronales est coupé en un biseau très aigu; il en est de même des plaques ambulacraires; et quand on les rapproche les unes des autres, le biseau de la plaque coronale, qui inférieurement est garni de petites entailles, et par suite de petites côtes, vient s'appliquer sur le biseau de la plaque ambulacraire, s'avançant presque jusqu'à la rangée des véritables pores : la petite fossette ambulacraire se trouve ainsi couverte; une des saillies des entailles inférieures de la plaque coronale s'y adapte, ce qui fait une sorte d'articulation. Ce caractère, qui s'est effacé peu à peu dans les faunes postérieures, forme un intermédiaire entre les Echinides plus anciens et les Echinides plus récents, dont les plaques ont le bord vertical, à angle droit, et non taillé obliquement (2319).

II. CRINOÏDES

M. de Loriol a donné, dans la *Paléontologie française* trois livraisons concernant les *Pentacrinus* jurassiques, déjà commencés l'année précédente; 33 espèces y sont décrites, les premières appartenant au Bajocien, les dernières aux couches qui terminent la période jurassique. De ce nombre, 11 avaient été décrites auparavant par différents auteurs, 22 sont nouvelles. Une explication claire et détaillée, des comparaisons précises indiquant les rapports et les différences des espèces entre elles, permettent au lecteur de se reconnaître facilement au milieu de l'innombrable quantité de tiges de *Pentacrinus* (car ce ne sont le plus souvent que des tiges) que l'on recueille dans la série jurassique. Les trois livraisons sont accompagnées de 36 planches, et ceux qui nous lisent sont trop familiers avec les publications du comité de la *Paléontologie* pour que nous ayons besoin de dire quelle lumière ces planches

abondantes jettent sur la description des espèces. La troisième livraison se termine par un résumé de toutes les espèces de *Pentacrinus* rencontrées jusqu'à présent et décrites dans les différentes couches du terrain jurassique en France. L'auteur en compte 51 espèces : 17 dans l'ensemble du Lias, 5 dans l'étage bajocien, 8 dans le Bathonien, 11 dans l'Oxfordien, 7 dans le Corallien inférieur, 3 seulement dans le Corallien supérieur et au-dessus (2485).

Trois observations faites par le même auteur sur des calices de Crinoïdes des environs de La Rochelle nous font connaître d'abord, en grande partie, le sac ventral de l'*Apiocrinus Roissaynus* qui n'avait pas encore pu être nettement étudié. Ce sac, de forme conique, formé d'une peau molle recouverte de plaques calcaires plus régulières en bas qu'en haut, s'élevait environ jusqu'au 9e article brachial. Ce sac pouvait probablement se renfler et déborder plus ou moins dans les espaces interradiaux.

La deuxième observation porte sur l'*Apiocrinus magnificus*, d'Orbigny : entre les troisièmes pièces radiales se trouve un espace libre qui remonte au-dessus du premier article brachial. Ce vide pénétrait dans la cavité du calice et permettait sans doute au sac ventral de faire saillie dans les espaces interradiaux.

La troisième observation a pour objet un calice de grande taille du *Millericrinus Fleuriausanus*, d'Orb., et constate quelques variations dans les différents exemplaires connus, tantôt plus renflés, tantôt moins que le type primitif (2484).

Un volume du regretté Barrande, publié par les soins du Dr Waagen, nous fait connaître les Cystidées du Silurien de Bohême. Ce travail est considérable. Après avoir résumé les travaux de ses prédécesseurs sur les Cystidées des autres pays, du Canada, des États-Unis, de l'Écosse, de l'Irlande, de la Norvège, de la Russie, de l'Allemagne, etc., Barrande entre dans l'étude de la conformation du calice des Cystidées de Bohême, de la nature et de la structure de leur enveloppe solide, des ouvertures du test. Ce dernier caractère donne lieu à l'établissement de quatre catégories :

1° les Cystidées qui ont 4 ouvertures;
2° celles qui en ont trois;
3° celles qui en ont deux;
4° celles qui n'en ont qu'une.

L'auteur se sert de ces caractères pour sa classification. Alors que M. Zittel, conformément aux vues de Johann Müller, classe ces animaux en trois groupes, d'après les pores que porte ou ne porte pas le test, Barrande s'appuie sur le nombre des ouvertures du test, critiquant l'autre méthode, qu'il considère comme incertaine et insuffisante. Puis viennent des recherches sur les bras et appendices extérieurs des Cystidées, travail difficile, car les matériaux que l'on recueille sont si imparfaits, que longtemps on a cru que ces Crinoïdes étaient dépourvus de bras. L'auteur entre ensuite dans l'étude des genres et des espèces. La faune troisième, la faune seconde, la faune primordiale en Bohême ont donné ensemble 31 genres de Cystidées, dont 28 crées par Barrande, et 3 seulement

Agelacrinites, Vanuxem, *Anomalocystites*, J. Hall et *Echinosphærites*, Wahlenberg, par d'autres auteurs. On comprendra facilement que notre cadre ne nous permette pas de donner la caractéristique, ni même l'énumération complète de tous ces genres nouveaux.

Nous nous contenterons d'indiquer ceux qui ont fourni le plus d'espèces.

Les 4 genres de la faune troisième n'ont donné qu'une espèce chacun. Dans la faune seconde, le genre *Agelacrinites* a 7 espèces; le genre *Anomalocystites* en a 4; le genre *Aristocystites*, très longuement étudié parce qu'il présente une grande analogie avec le genre *Calix*, Rouault, a donné 8 espèces, presque toutes génériquement incertaines, par suite de leur mauvais état de conservation; le genre *Craterina*, le plus riche de cette faune, fournit 14 espèces; le genre *Echinosphærites* 6 espèces. Les 15 autres genres se résument presque tous en un ou deux types spécifiques.

Les Cystidées de la faune primordiale sont réparties en 6 genres, tous représentés par un seul type, deux au plus. L'ouvrage est terminé par des tableaux donnant la distribution verticale des Cystidées dans le bassin silurien de la Bohême, et par 4 grandes et belles planches, représentant les principaux types de cette famille si variable dans ses caractères, si irrégulière dans ses formes. (2698).

Le Dr Van Könen, résumant un de ses Mémoires sur les Encrinites du Muschelkalk, explique qu'il a conservé le sous-genre *Dadocrinus* pour l'*E. gracilis*, parce que, outre les différences signalées, d'après de beaux fragments recueillis à Cogolin, il a pu observer que les deuxièmes et troisièmes plaques radiales sont plus petites que les premières, et qu'à ce caractère s'ajoutent des différences dans la largeur des seconds articles des bras et dans l'insertion des pinnules et leurs articulations.

Le sous-genre *Dadocrinus* et le genre *Encrinus* paraissent à l'auteur se rapprocher tout autant des Crinoïdes plus récents, comme les *Millericrinus*, que de certains types paléozoïques, comme les *Poteriocrinus*. Il est assez hasardeux de placer ces deux genres dans les Paléocrinidées, en les séparant ainsi complètement des Crinoïdes jurassiques et autres moins anciens.

Vient ensuite une discussion sur les racines et l'accroissement de la tige, les plaques ventrales, les ouvertures du test et l'articulation des pinnules dans l'*E. liliiformis*. Puis l'auteur passe en revue les autres espèces : pour l'*E. aculeatus*, il n'a que des matériaux insuffisants; pour l'*E. Brahli*, au contraire, il possède un très bon individu de Rüdersdorf, et bon nombre d'autres, qui se complètent mutuellement, du grand Todtenberg, près de Sondershausen. Tous possèdent une base un peu plus saillante que ne l'indiquent les figures de Beyrich, des articles très minces, des pinnules plus grêles que l'*E. liliiformis*.

L'*E. Schlotheimi* est représenté par trois calices bien conservés, dans le Museum de Göttingue. Les pinnules sont enfoncées droites, mais les angles ne sont pas aigus; les premiers articles sont seu-

lement un peu plus courts que les suivants, et ils sont amincis au milieu.

L'*E. Carnalli* n'est connu du Dr von Koenen que par la variété *monostichos,* Dalmer. Les racines portent, comme l'*E. Brahli* et le *Dadocrinus gracilis*, des trous coniques, destinés à recevoir les articles les plus inférieurs de la tige (2466).

III. ASTÉROÏDES.

L'année 1887 n'a pas donné de grands travaux sur cette branche des Echinodermes; nous n'avons connaissance que de quelques notes assez courtes, que nous résumons.

M. de Loriol a pu étudier un très bel exemplaire de *Pentagonaster* recueilli à la Pointe du Ché, près de la Rochelle, dans l'étage séquanien. Comme ce genre est assez rare dans les terrains jurassiques, la découverte du *Pent. Basseti* a une certaine importance. Il s'éloigne un peu du type générique par ses plaques marginales beaucoup plus larges que longues; et ces plaques rappellent plutôt celles des *Goniodiscus*, mais sans pores intermédiaires. La structure du squelette ne laisse d'ailleurs point de doutes sur les rapports du nouvel exemplaire avec les *Pentagonaster*.

La même localité a encore produit une nouvelle espèce du genre *Astropecten,* de petites dimensions, l'*Astr. Gataui*, bien distinct des espèces décrites jusqu'à présent. Le disque est relativement petit; les cinq bras triangulaires, allongés, étroits, se rétrécissant en pointe.

L'auteur termine sa note en donnant la description de l'*Astropecten* (*Crenaster*) *rupellensis*, d'Orbigny, qui n'était connu que par deux lignes du *Prodrome*. Les exemplaires de la collection d'Orbigny ne présentent guère que les bras; mais ils sont assez bien conservés et caractérisés pour justifier la création d'une espèce particulière, comme le montrent les nombreuses figures données par M. de Loriol (2484).

M. Pomel a ajouté à la description des Echinides algériens, dont nous avons parlé plus haut, celle d'une assez grande étoile de mer du terrain miocène, qu'il désigne sous le nom de *Leptogonium mauritanicum*.

Très voisin des *Astropecten* et des *Goniodiscus,* ce genre s'en distingue par la disposition des plaques marginales des bras, qui confluent à peu de distance du disque, au lieu de rester séparées jusqu'à leur extrémité.

Il cite encore quelques fragments d'Ophiurides, qu'il est difficile de déterminer avec certitude (2573).

M. Nicklès a présenté à l'*Association française* une plaque calcaire portant, assez bien conservée, la face inférieure d'un *Stellaster* bajocien, rapporté au *Stellaster Sharpei*. Ce précieux exemplaire appartient à la faune de Lorraine; il atteint un diamètre total de 71 millimètres. L'espèce a déjà été signalée par Wright, en Angleterre (473).

[illegible] spécimen du *Solaster Mur-*
[illegible] sous le nom de *Luidia.*
[illegible] du comté d'York (2232.)
[illegible] *phiurella nereidea*, prove-
[illegible] Sandsfoot Castle. Elle paraît
[illegible] *rosinosa* de d'Orbigny, que ce
[illegible] décrire ni la figurer (2739).
[illegible] une espèce tertiaire du
[illegible] Cet exemplaire compte de 22 à
[illegible] les espèces crétacées n'en ont
[illegible] ambulacraires sont cunéiformes,
[illegible] examine à cette occasion les
[illegible] tertiaires de l'Italie, et il y
[illegible] mais il ajoute que cette étude
[illegible] possédera de meilleurs matériaux.
[illegible] description de l'*Astropecten*
[illegible] provient des marnes grises de la
[illegible] église de Priabona (2518).

[illegible] nous dirons que l'année 1887 a pro-
[illegible] de travaux sur les Echinides

[illegible] France, les terrains tertiaires en Algérie
[illegible] inférieur et moyen dans le Portugal, ont
[illegible] également productive, et a donné
[illegible] pleine, comme le volume de l'ouvrage
[illegible] Silurien de Bohême.
[illegible] découverte de quelques espèces nou-
[illegible] n'ont pas été aussi bien partagés, et
[illegible] considérables.

ANTHOZOAIRES

PAR M. GUSTAVE F. DOLLFUS

L'intérêt que présente l'apparition du Rapport du voyage du Challenger sur les Coralliaires domine celui de toutes les autres publications de l'année sur la matière. Le beau volume de M. John Quelch contient une telle abondance de matériaux, une telle quantité de faits nouveaux et une si bonne concentration des faits anciens, qu'il a été possible à l'auteur d'en tirer des conclusions importantes. Ce que nous disons pour les coralliaires du Challenger est vrai pour toutes les autres parties des sciences naturelles : la publication des récoltes de cette célèbre campagne est un monument gigantesque élevé aux diverses formes de la vie sur le globe par des spécialistes et avec un luxe de planches et d'espace inconnu jusqu'ici.

La démonstration importante de l'œuvre de M. Quelch est l'inutilité de l'ordre des Polypiers Rugueux et la disparition de cette division dans la classification. Ces Polypiers des terrains primaires doivent rentrer dans les classes ordinaires, ils doivent se fondre et se suivre avec les polypiers secondaires, tertiaires et vivants ; ce groupe spécial de Milne-Edwards disparaît. Aucun des caractères qui ont servi à fonder les Rugueux n'est important, tous se retrouvent dans d'autres formes de Madrépores apores; ni les planchers ne sont spéciaux, ni les cloisons primaires au nombre de quatre, ni la présence d'une fossette, ni la gemmation, ni le cœnenchyme ne sont des caractères particuliers aux polypiers paléozoïques, on les retrouve non seulement dans des genres fossiles postérieurs mais encore dans telle ou telle forme vivante. Le *Prionastrea favosa*, Ellis, (Madrepora), mieux connu, peut être comparé parfaitement au *Cyathophyllum helianthoides*, Goldf. Cette grande modification était un peu prévue depuis quelque temps : l'an passé nous expliquions que M. Duncan dans sa classification générale des Madréporaires avait laissé de côté les Rugueux, les Tubulés et les Tabulés, se réservant d'y revenir. M. Koby annonçait la découverte de vrais Rugueux dans le Jurassique. Les Tabulés et les Tubulés démembrés depuis quelque temps devenaient en partie des Hydrozoaires et des Alcyonaires, comme nous l'avions prévu dès 1875, mais ces suppositions réclamaient la démonstration qui nous est donnée aujourd'hui. La classification générale de M. Quelch peut se présenter comme suit, en ne faisant figurer que les familles :

A. Madreporaria

I. Aporosa	Turbinolida	Turbinolidæ Cyathaxonidæ Dasmidæ
	Oculinida	Oculinidæ Pocilloporidæ
	Astræida	Astreidæ Cyathophyllidæ Stauridæ Cystiphyllidæ
II. Fungida		Plesiofungidæ Lophoseridæ (Cycloseridæ) Fungidæ Anabacidæ Plesioporitidæ
III. Perforata		Eupsammidæ Madreporidæ Poritidæ

B. Hydrocorallinaria

Milleporidæ.

La nature hydroïde de cette dernière famille a été très bien reconnue et confirmée par la découverte d'une ampoule sur une nouvelle espèce, *Millepora Murrayi*.

Un certain nombre de genres nouveaux ont été reconnus, dont voici sommairement les caractères.

Domoseris Q. est un genre voisin des Thamnastræa (Cycloseridæ) à calices irréguliers, avec cloisons saillantes, comme froncées autour du calice.

Cylloseris Q. (Cycloseridæ) est une sorte de Fungia à calices élevés, irréguliers, indépendants.

Sandalolitha Q. (Anabacidæ) paraît un grand Fungia à cloisons granuleuses, denticulées.

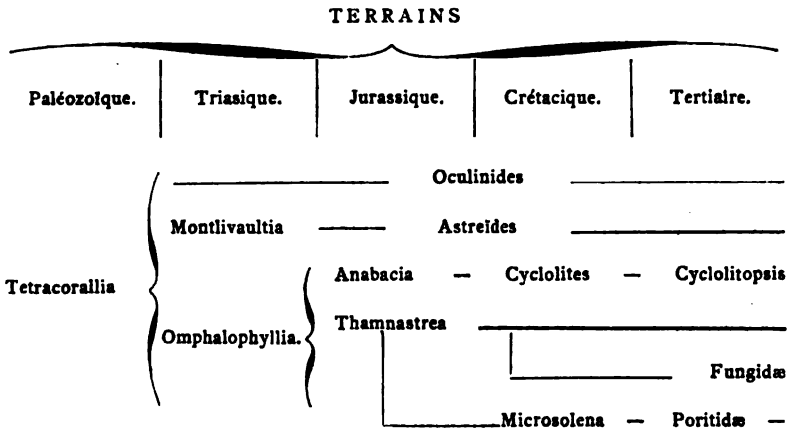
Napopora Q. (Poritidæ) voisin des Synarea, mais possédant des murailles bien développées.

Tichopora Q. (Poritidæ) genre proche des Litharea mais à columelle proéminente.

C'est en regrettant de ne pouvoir analyser plus complètement ce rapport sur les Reef-Corals que nous passons à un essai intéressant, quoique bien incomplet, de M. Ortmann (2545), sur la position systématique et les relations phylogénitiques de quelques genres de Polypiers.

La manière dont les cloisons sont réunies entre elles, par des granulations, des traverses ou des synapticules, la façon dont elles

sont reliées à la muraille, tels sont les éléments anatomiques sur lesquels M. Ortmann s'est appuyé. Il examine successivement les genres *Thamnastrea*, *Cyclolites*, *Anabacia*, *Omphalophyllia*, *Podabacia*, il constate que les travaux de M. Pratz ont déjà prouvé le passage des traverses aux synapticules dans les *Thamnastrea*. Il lui semble voir une relation successive entre les *Anabacia* du Jurassique, les *Cyclolites* du Crétacé et les *Cyclolitopsis* du Tertiaire, et cette série ancestrale vient aboutir logiquement au genre vivant *Deltocyathus* du Japon. Quant au G. *Omphalophyllia* de Laube dans le Trias de Saint-Cassian, ses cloisons sont anastomosées à la base et plus haut sont jointes par des variétés de traverses et de synapticules. Dans un tableau final que nous reproduisons, on verra combien les lacunes sont encore grandes, mais on ne pourra que féliciter l'auteur d'entrer dans une voie si difficile, et qui lui fournira des résultats précieux s'il y persévère.



Dans la seule livraison des Polypiers crétacés de la Paléontologie française parue cette année, M. de Fromentel (2373) nous donne le G. *Enallastrea* et le commencement du G. *Centrastrea*. Le G. *Enallastrea* créé, en 1858, pour des *Astrocœnia* à cloisons non dentées se trouve confirmé dans la présente publication et divise en somme en deux le G. *Astrocœnia*. Quelle est la valeur de cette division ? Assez délicate certainement, car les premières espèces décrites à nouveau comme *Enallastrea* par M. de Fromentel ont été déjà décrites par lui-même quelques pages auparavant comme *Astrocœnia*. Quatre espèces sont nouvelles.

Les *Centrastrea* sont subdivisées en deux sections, la première pour les espèces dont les calices sont réunis par des rayons septocostaux confluents et la seconde pour des espèces dont les calices sont réunis directement par des cloisons sans côtes appréciables. Une espèce est nouvelle, les autres ont été ballottées antérieure-

[illegible] *Synastrea* et semblent enfin [illegible] planches qui ne sont pas bonnes, [illegible] les caractères indiqués.

[illegible] des Polypiers Jurassiques de la [illegible] à Porrentruy, arrive aux genres

[illegible] dont 18 nouvelles.
— — 1 —
— déjà connue.
— dont 8 nouvelles.

[illegible] attention sur les tableaux de mensuration [illegible] par M. Koby pour chaque espèce et [illegible] suivantes :

[illegible] du polypier, en millimètres.
[illegible] —
[illegible] au premier centre, en millimètres.
[illegible] —
[illegible] une serie, —
[illegible] septo-costaux — Nombre des cloisons.

[illegible] du polypier sont des éléments essen- [illegible] les zoanthaires groupés, et comme dans ce [illegible] colonies complètes, c'est un élément [illegible]. Comme souvent dans les polypiers [illegible] centre sont disposés autrement qu'à la [illegible] indiquer les trois éléments de distance du [illegible] dans la région centrale, distance caliciale [illegible] voisins pour les individus périphériques. [illegible] compliqué, mais c'est un renseignement [illegible] pourvues de rayons septo-costaux confluents [illegible] colonies étendues, et où la forme des indi- [illegible] qu'ils occupent dans l'ensemble. Lors- [illegible] fragments, le renseignement est souvent [illegible]

[illegible] sont indiqués par leur nombre dans une [illegible] millimètres. M. Koby considère l'étude [illegible] negligée jusqu'ici, comme importante; il [illegible] le nombre de ses costules est bon à noter, [illegible] d'une épithèque membraniforme. Les [illegible] ainsi que les descriptions; peut-être différe- [illegible] sur l'attribution de quelques figures. Ainsi [illegible] *oides*, Park. les figures 5-7 Pl. 95, nous pa- [illegible] ressemblables des figures 6-7 Pl. 99 pour pouvoir [illegible] espèce. Nous doutons que l'usure ou une [illegible] fossilisation puisse produire des apparences aussi [illegible] d'Etallon pour cette espèce est méconnaissable). [illegible] aussi à l'auteur d'indiquer de quelle quantité [illegible] calices qu'il dessine grossis, et quelques rensei- [illegible] sur le niveau géologique des espèces.

M. Duncan (2337) a créé le nouveau genre *Glyphastrea* pour un polypier fossile tertiaire du Maryland décrit par Edwards et Haime sous le nom de *Septastrea Forbesi*. Des spécimens bien conservés ont appelé l'attention sur des particularités de la structure de sa columelle qui ont prouvé son éloignement des vrais *Septastrea*, créés par d'Orbigny en 1849 pour des formes du Jurassique.

Les calices polygonaux forment une colonie, grande environ comme la main; les cloisons sont inégales, dentelées, granuleuses, la columelle est petite, lamellaire, subspongieuse et soudée aux cloisons primaires.

L'endothèque bien développée simule des planchers en produisant des lamelles arrondies réunissant les cloisons. Pas de palis. Reproduction par gemmation des murailles entre les calices et plus rarement par fissiparité. Ce genre se place au voisinage des *Goniastrea* dans les Madrépores apores.

Le G. *Phalangopora* est proposé par M. Kirkpatrick (2455) pour un polypier nouveau de l'Ile Maurice rapporté par M. Robillard. C'est une colonie flabelliforme sur un seul plan, à rameaux dichotomes, cylindriques, sillonnés parallèlement, pourvus de petits calices opposés, alternes, sans cloisons ni parois accessoires; le type est *P. regularis*, n. sp., il se classe dans la famille des *Stylasteridæ*, curieux groupe voisin des Milleporiens et des Hydrozoaires; l'anatomie n'en est malheureusement pas connue.

Signalons en passant la création d'une espèce nouvelle *Phyllocœnia Kœneni* par M. Frech de Berlin (2369) dans la note sur les fossiles du Sénonien inférieur de Quedlinburg et Suderode ; l'espèce est voisine de *Ph. lepida*, From. du Turonien du Beausset.

Mais nous devons à M. F. Frech un travail plus important : il a entrepris une révision des Polypiers Cyathophylliens et Zaphrentidiens du Dévonien moyen de l'Allemagne. Ses recherches stratigraphiques sont précises et il réunit les espèces en groupes naturels qui nous paraissent assez heureux. Nous résumons dans le tableau suivant la liste donnée par cet auteur :

Famille Cyathophyllidæ

Genre *Cyathophyllum*.

I. Groupe — type : *C. helianthoïdes*, Goldf.

C. philocrina, Munst.	C. planum, Ludw.
C. spongiosum, Schultz.	C. cylindricum, Sch.

II. Groupe — type : *C. heterophyllum*, Ed. et H.

C. vermiculare, Goldf.	C. hallioïdes, n. sp.
C. torquata (mutation).	C. precursor, (mut.)

III. Groupe — type : *C. ceratites*, Goldf.

C. marginata, Goldf.	C. batycalyx, n. sp.
C. Lindströmi, Frech.	C. dianthus, Goldf.

IV. Groupe — type : *C. cespitosum*, Edw.

C. quadrigeminum, Edw.	C. brevisepta, var.

C. conglomeratum, Sch. C. Darwinii, Frech.
C. isactis, n. sp. C. anisactis, n. sp.
V. Groupe — type : *C. hexagonum*, Goldf.
C. hypocrateriforme, Edw.
VI. Groupe — type : *C. decorticatum*, Bill.
C. macrocystis, n. sp.
Genre *Hallia*, Ed. et H.
H. latesulcata, n. sp. H. fasciculata, Frech.
H. montiscaprilis, n. sp. H. callosa, Ludw.
H. quadripartita, n. sp.
Genre *Hadrophyllum*, Ed. et H.
H. pauciradiatum, Ed. et H.
Genre *Endophyllum*, Ed. et H.
E. acanthicum, Frech. E. tortuosum, Schl.
E. hexagonum, n. sp. E. elongatum, Schl.
E. Sedgwicki, Ed. et H. E. Kunthi, Schl.
E. semiseptatum, Sch.

Famille ZAPHRENTIDÆ

Genre *Cyathophylloïdes*, Dyb. C. rhenanum, n. sp.
Metriophyllum, Ed. et H. M. gracile, Schl.
Diphyphyllum, Lonsd. D. retinens, Maur.
D. symmetricum, n. sp.
Amplexus, Sow. A. mutabilis, Maur.
A. hercynicus, Roem. A. irregularis, Kays.
A. radicans, Frech. A. longiseptatus, n. sp.
A. ceras, n. sp. A. tripartitus, n. sp.
Genre *Cœlophyllum*, F. Rœmer. C. paucitabulatum, Sch.
Aspasmophyllum A. philocrinum, Roem.
Zaphrentis, Raf. Z. Guillieri, Barrois.
Z. oolithica, n. sp.
Diplochone, n. g. D. striata, n. sp.

M. James Thomson (2664) de Glasgow étudie avec succès les polypiers du terrain primaire. Dans son examen du genre *Lithostrotion* il observe que ces coraux sont répandus spécialement à la base du calcaire carbonifère, et que les diverses espèces occupent des horizons différents dans ce grand système. Le genre a été créé par Ludwig en 1760, il fut adopté par Fleming en 1827, qui y délimita quatre espèces : *Lithostrotion floriforme* qui est devenu le type du genre *Lonsdaleia*, *L. marginatum*, type du genre *Heterophyllia*, et enfin *L. striatum* et *L. basaltiforme* qui restent dans le G. *Lithostrotion*, la dernière espèce citée pouvant être considérée comme le type du genre. Nous ne pouvons entrer dans tous les détails historiques des vicissitudes génériques par lesquelles ces espèces ont passé, les difficultés de leur classification sont très grandes, les caractères très variables, et sans une collection considérable d'individus et de sections bien faites, il est impossible de distinguer quels sont les caractères qui sont importants et quels sont ceux que leur varia-

bilité doit faire laisser de côté. M. Thomson précise les espèces anciennes et en établit quelques nouvelles : *L. Dicki*, *L. clavaticum*, *L. elegans*, *L. cyathophyllodia*, *L. obovatum*, *L. simplex*.

L. junceum indique une tendance au genre		*Heterophyllia*.
— simplex	—	*Amplexus*.
— Portlocki	—	*Lonsdaleia*.
— cyathophyllodia	—	*Cyathophyllum*.
— clavaticum	—	*Lophophyllum*.
— fasciculatum	—	*Diphyphyllum*.

Dans un autre opuscule (2665), M. Thomson présente la description d'espèces nouvelles et de variétés du G. *Diphyphyllum* répandu dans les couches du calcaire carbonifère inférieur d'Ecosse. L'histoire de ce genre est intéressante : créé par Lonsdale en 1845 pour le type *D. concinnum*, Lonsd., il a été méconnu par Edwards et Haime qui ont cru qu'il était fondé sur des spécimens de *Lithostrotion* accidentellement privés de columelle. D'Orbigny et de Fromentel ont appliqué ce nom improprement à des *Lithostrotion* seulement fasciculés, enfin M. Lindström dans son utile « Index des noms génériques de polypiers paléozoïques » pense par erreur que c'est un synonyme du G. *Eridophyllum*, Ed. et Haime. Aujourd'hui la question est éclaircie par la découverte de très bons spécimens qui confirment les idées de Lonsdale, malgré les dires de MM. Ludwig, de Koninck et autres. C'est en somme un polypier cylindrique en touffes plus ou moins denses, assez long, à cloisons nombreuses, fines, inégales, n'atteignant que rarement le centre, et le plus souvent ne dépassant pas le tiers du diamètre, les planchers sont nombreux, horizontaux, les bifurcations sont produites par gemmation ou fissiparité, ce qui est rare dans les polypiers primaires. Il n'y a pas trace de columelle. Voici les espèces du genre ainsi rétabli :

Diphyphyllum concinnum, Lonsd. et var. furcatum.
— *Blackwoodi*, n. sp. et var. approximatum.
— *cylindricum*, n. sp.
— *latiseptatum*, M. Coy. et var. giganteum.
— *gracile*, M. Coy.

M. R. Tomes (2666) s'exerce aussi à l'étude des Polypiers, en étudiant une collection de polypiers siluriens de Wenlock ; il a considéré deux formes comme nouvelles pour l'Angleterre : le *Cyathaxonia Dalmani*, Ed. et Haime, décrit originairement sur un spécimen du Silurien de Gothland, et *Hemiphyllum siluriense*, M. Coy sp. (Cyathaxonia). Ce genre *Hemiphyllum* est nouveau, il est fondé par M. Tomes pour l'espèce même de M. Coy qui ne peut pas rester, dit-il, dans le genre *Cyathaxonia*.

Ces déterminations sont pleinement réfutées par M. A. Nicholson (2535) qui montre que le *C. Dalmani* doit rentrer dans le genre *Lindströmia* qu'il a fondé en 1880 avec M. Etheridge, et que le genre nouveau fait double emploi avec le G. *Calostylis* de Lindström 1868. De plus l'espèce en vue n'est pas conforme au

Cyathaxonia siluriense de M. Coy, c'est une espèce nouvelle qui doit prendre le nom de *Calostylis breviuscula*, Nicholson.

M. Penecke de Gratz a examiné brièvement la faune des récifs coralligènes des terrains paléozoïques des Alpes orientales, principalement des environs de Vellach et Osternig (2559). Il décrit et figure comme nouvelles : *Heliolites Barrandei*, R. Hoernes mss., *H. vesiculosa* n. sp., *Amplexus carinthiacus* n. sp. Les formes déjà connues indiquent le niveau stratigraphique du Dévonien moyen. Le *Cyathophyllum Frechi* est basé sur la variété *brevisepta* de Frech du *C. cespitosum*.

Dans une bonne publication qui a eu déjà les honneurs de quelques critiques, M. Georges Bornemann (III, 1904) a commencé l'étude des polypiers cambriens de l'Ile de Sardaigne. Ces fossiles sont généralement très mal conservés et il a fallu des coupes polies nombreuses pour faire ressortir les caractères des genres et des espèces. Une grande partie des espèces se rapporte au Genre *Archæocyathus* de Billings 1861 qui a été jusqu'ici diversement apprécié; M. Bornemann prend pour type l'espèce *A. Marianus* d'après des exemplaires du Canada et d'Espagne et précise le genre. Il décrit *A. profundus*, Billings : c'est une forme cylindrique, à cloisons régulières n'atteignant pas le centre, sans fossettes, sans planchers centraux apparents ; la base est formée d'un tissu celluleux et les cloisons sont réunies par des traverses de même épaisseur constituant un faux plancher; dix espèces seraient nouvelles; *Archæocyathus infundibulum*, *A. Ichnusæ*, *A. sinuosus* nous paraissent présenter des distinctions fort importantes et dignes de constituer une subdivision générique ; *A. acutus*, Born. a une forme bélemnitoïde, le moule de la partie centrale est très granuleux, et nous sommes très loin du type; *A. bilobus* et *A spatiosus* sont peut-être des variétés de *A. Ichnusæ*, Menegh.

Plus loin M. Bornemann établit le G. *Protopharetra* (type : *P. polymorpha* n. sp. avec 5 espèces nouvelles) pour des polypiers cylindriques connus dans divers marbres de Sardaigne et ayant l'apparence de *Chætetes;* ils sont pourvus de branches irrégulières traversées de tubules radio-septales, anastomosées, rayonnantes; l'épithèque est distincte, les planchers continus, les trabicules granuleux.

Le genre *Coscinocyathus*, Born. (type : *C. tuba* n. sp.) est un polypier cylindrique à calice circulaire, à muraille peu développée, pourvu de cloisons nombreuses, régulières, granuleuses, peu prolongées; pas de planchers centraux, mais des planchers bien développés dans la région cloisonnaire; ni fossette, ni columelle. M. Bornemann décrit 15 espèces de ce genre nouveau d'après de nombreuses sections et, dans une planche finale, il essaye une restauration schématique de chaque forme; l'inspection même de cette planche et des dessins des matériaux qui ont servi à la préparer, font croire que le nombre des espèces créées est trop grand. Le Genre *Antho-*

morpha Bornemann 1884, (type: *A. margarita*, Menegh. mss.) basé sur un échantillon unique est une grande forme voisine des précédentes, mais dans laquelle on aperçoit un rudiment de columelle.

M. A. Stuckenberg a examiné les Coralliaires du calcaire carbonifère supérieur de la Russie centrale. Ces animaux n'avaient été que très imparfaitement étudiés antérieurement par Fischer en 1837, Eichwald en 1860, et Lonsdale en 1845. Les matériaux lui ont été fournis par MM. Pavlow, Nikitin et autres amis. Quelques genres et espèces sont nouvelles, le travail est en russe avec un résumé en allemand. Il crée le G. *Rossophyllum*, type *R. novum* n. sp. pour un petit polypier conique voisin des *Lophophyllum*, à épithèque forte, pourvu d'une fossette et de 3 cloisons primaires qui se rencontrent à angle droit.

Un autre genre nouveau est le genre *Pseudo-caninia*, type *P. conica*, Fischer sp. (*Turbinolia*); c'est un polypier assez grand, conique, courbé, à cloisons très nombreuses, pourvu de planchers et de traverses joignant les cloisons; une fossette étroite et profonde est située latéralement, l'épithèque forme des bourrelets annulaires périodiques, le plancher central est parfois apparent, d'autres fois les cloisons atteignent le centre, s'y tordent et simulent une fausse columelle. Deux espèces nouvelles appartiennent encore à ce genre.

Le genre *Gshelia* (n. g.) a pour type *G. Rouilleri* n. sp.: polypier conique, droit, épithèque quadrillée, calice nettement elliptique, cloisons irrégulièrement serrées, obtuses, n'atteignant pas le centre; ce genre vient se placer au voisinage des genres *Dibunophyllum*, *Koninckophyllum*, *Aspidiphyllum*, etc., de Thomson. D'autres espèces nouvelles appartiennent à des genres déja connus; deux *Chœtetes* nouveaux sont classés par l'auteur parmi les Bryozoaires.

M. Alleyne Nicholson (Vᵉ Ann. III.) examine quelques espèces nouvelles ou mal connues de Stromatoporidæ, principalement du Silurien de l'Amérique du Nord, de l'Angleterre et de l'Esthonie, et appartenant à cette série de formes encroûtantes spécialement difficiles à caractériser, ayant une grande ressemblance dans les caractères extérieurs, et formés d'une masse cellulaire à éléments arrondis ou quadrangulaires, disposés par lits tabulaires, et à ouvertures dispersées sans ordre. Il crée le genre *Clathrodictyon* qui a pour type le *C. vesiculosum*, Nich. et Murie. Il corrige divers noms d'espèces qui doivent entrer dans ce genre et ont été publiés comme *Stromatopora* par le Dᵉ Rominger; ces espèces portent à tort la date de 1871, elles n'ont été publiées en réalité qu'en 1886 (in Proceed. Acad. Sc. Philadelphia). Le genre doit comprendre les espèces suivantes, en plus du type.

Clathrodictyum variolarium, Rosen sp. (Stromatopora) 1867.
— *Linnarsoni* n. sp.
— *striatellum*, d'Orbigny sp. 1850 (Stromatopora).
— *crassum* n. sp.
— *fastigiatum* n. sp. 1886.

Clathrodictyum regulare, Rosen sp. (Stromatopora) 1867.
— *cellulosum*, Nich. et Murie 1878.
— *ostiolatum*, Nich. sp. (Stromatopora) 1873.
— *laxum* n. sp.
— *retiforme*, Nich. et Murie sp. (Stylodictyon) 1878.
Stromatoporella tuberculata, Nich. 1873 :

M. G. Lindström nous écrit un mot aimable pour protester contre l'opinion que nous lui avons prêtée l'an passé sur la nature des Stromatopora, il dit: « Je n'ai jamais prétendu que les *Stroma-* « *topora* sont des Bryozaires, au contraire, c'est moi qui ai le pre- « mier prononcé la probabilité de la nature hydroïque de plusieurs « de ces animaux; mais j'ai soutenu et je soutiens encore, nonob- « stant tout ce qu'il plaît à M. Hoernes d'en dire, que les *Monti-* « *culipora* sont des Bryozoaires et non des Coralliaires ». Nous enregistrons volontiers cette réclamation et nous aurons l'occasion de revenir sur ce litige intéressant l'année prochaine à propos de diverses publications qui nous sont annoncées, et sur la distinction des Stromatopora et des Monticulipora, qui nous avait trompé.

GRAPTOLITHES

M. Törnquist, Sv. Leonhardt, (2668), a décrit en suédois les fossiles paléozoïques de la Thuringe Orientale et du Voigtland (Saxe). Après des considérations géologiques sur la succession des couches et une comparaison entre les classifications qu'en ont donnée successivement Richter (1869-1875) et Liebe (1884), classifications dont l'auteur établit la concordance dans un tableau, il passe en revue les fossiles qui en ont été tirés, et qui proviennent de cinq étages bien distincts (Cambrien, Silurien inférieur, moyen et supérieur, Dévonien inférieur). Les crustacés sont représentés dans le Silurien inférieur par *Calymene* sp. et *Asaphus marginatus* n. sp. (Richter). Mais le plus grand nombre des empreintes se rapporte à des Graptolithes dont l'auteur donne la liste complète. — Dans un appendice sont décrites et figurées les espèces nouvelles suivantes :
Rastrites phleoides, n. sp.
Cyrtograptus radians, n. sp.
Retiolites macilentus, n. sp.

ZOOPHYTHES

SPONGIAIRES

PAR M. GUSTAVE F. DOLLFUS

Aucune partie des sciences naturelles n'a fait d'aussi grands progrès dans ces dernières années que la classe des spongiaires; l'année 1887 a été fructueuse entre toutes et marquera comme une étape principale dans l'histoire de ces animaux. Les publications du Challenger d'un côté, de l'autre, celles de MM. Hinde, Vosmaer, Lendenfeld, Carter et Sollas constituent un ensemble unique. Je commencerai par l'analyse de l'ouvrage de M. Hinde, (2420) sur les spongiaires fossiles britanniques, parce qu'il renferme une classification plus complète des diverses formes connues. Deux parties seulement ont été publiées: une ample introduction (1886), et la Monographie des espèces des terrains paléozoïques (1887). Dans l'introduction nous trouvons un examen critique et historique de la classification et de la nomenclature des éponges fossiles, et une bibliographie dans laquelle 232 travaux sont signalés depuis Luidius (1699) jusqu'aux notes récentes de MM. Sollas, Pocta, Feistmantel en 1885. Une courte analyse fait ressortir les points essentiels de chaque travail. Remarquons que depuis le dernier travail de M. Pomel (1872-1875), on paraît en France se désintéresser de cette étude dans laquelle nous avions autrefois ouvert brillamment la voie avec Guettard, Lamouroux, Michelin, d'Orbigny, Etallon.

On sait que dans les Spongiaires la forme extérieure est essentiellement variable, la masse est constituée par une substance délicate, sarcodaire, celluleuse, traversée par des canaux très nombreux, plus ou moins soutenus et défendus par un squelette et des prolongements spiculaires. La forme parfois individuelle, cupuliforme, et tabulaire, est souvent aussi coloniale, dendroïde et fixée au sol par un pédoncule variable. La forme des spicules fournit d'après les travaux les plus récents les meilleurs éléments de classification. La nature minéralogique de ces spicules est aussi importante, mais l'emploi de ce caractère est soumis aux plus expresses réserves, car la pseudomorphose vient y jouer un grand rôle: la fossilisation peut remplacer la matière primitive par une matière tout autre et il importe de ne pas s'y tromper. La silice peut être remplacée par de la chaux, de la glauconie ou même du peroxyde de fer ou de la pyrite; la chaux être remplacée par de la silice, de l'aragonite, etc.

Mais ces pseudomorphoses ne doivent pas faire écarter une clas

sification dont les éléments sont basés sur la composition minéralogique réelle originale; nous ne sommes pas influencés quand le test d'une ammonite est transformé en pyrite, en aragonite; chez les foraminifères où la nature du test prend une grande importance et forme la base des classifications, on a admis depuis longtemps que la pseudomorphose ne pourrait être élevée comme un argument contre la classification et que la transformation subséquente du test n'avait aucune valeur zoologique.

La conservation des éponges fossiles est généralement mauvaise; souvent à la place où ont vécu des myriades d'individus, dans des bancs entièrement composés de spicules, nous ne trouvons pas une espèce ayant conservé sa forme, il faut donc nous contenter et nous servir des seuls éléments qui nous restent et par une comparaison constante et minutieuse avec le vivant nous pourrons arriver à une classification exacte. Observons encore que dans la même espèce d'éponges, il se rencontre souvent plusieurs formes très différentes de spicules, dans ce cas, il faut adopter pour la classification la forme de spicule la plus compliquée; ainsi quand des spicules aciculaires uniaxes se trouvent mêlés à d'autres hexactinelliens, il faut les négliger.

Les formes branchues, épineuses, chicoracées, raciniformes des spicules de la classe de Lithistidées sont aisément reconnaissables. Ensuite la complication devient de plus en plus grande, dans les Tétractinelles les spicules sont à 4 branches; dans les Hexactinelles ils se soudent et forment un réseau en échelle quadruple très lié, les épines s'échappant d'un centre dans 6 directions à angle droit; chez les Octactinelles les rayons encore plus nombreux aboutissent à des crochets caractéristiques. Dans la classe nouvelle des *Heteractinellides* que M. Hinde vient de proposer et dont le genre *Geodia* est un bon type, les spicules tiennent du type sphérique à rayons multiples. Il semble presque que toutes les combinaisons géométriques soient épuisées. Dans les Monactinellides et les Tétractinellides, les éléments spiculaires ne sont pas organiquement disposés dans la masse, ils sont dispersés et comme enchassés dans la substance cornée qui forme le squelette; comme cette matière cornée disparaît par la fossilisation, les spicules restent isolés et la délimitation des genres et espèces en est rendue beaucoup plus difficile. Dans les Lithistidées le squelette spiculaire se perfectionne, il fait de plus en plus partie organiquement de la masse, et chez les Hexactinellides il est complètement incorporé, rigide, et la détermination zoologique devient facile, car la conservation est générale. Voici en un tableau la classification proposée par M. Hinde:

Ordre I. Myxospongiæ, Hœckel.

Éponges sans squelette minéral, non conservées à l'état fossile.

Ordre II. Ceratospongiæ, Bronn.

Éponges à squelette corné, soupçonnées à l'état fossile.

Ordre III. SILICISPONGIÆ, Hinde (sensu novo).

1 *Monactinellidæ* Zittel. — Éponges à squelette spiculaire uniaxe aciculaire, très difficiles à délimiter à l'état fossile.

2 *Tetractinellidæ* Marschall. Squelette spiculaire à 4 axes disposés comme les arêtes d'une pyramide.

3 *Lithistidæ* O. Schmitt. Éponges pierreuses à murailles massives, à quatre rayons chicoracés.

Rhizomorina Zitt.
Megamorina Zitt.
Anomocladina Zitt.
Tetracladina Zitt.

4 *Hexactinellidæ* O. Schmitt. Squelette spiculaire à 6 rayons se coupant à angle droit.

Dictyonia Zitt.	Euretidæ Zitt. Coscinoporidæ Zitt. Mellitionidæ. Callodictyonidæ Zitt. Protospongidæ Hinde. Staurodermidæ Zitt. Ventriculitidæ Toul. Smith. Meandrospongidæ Zitt. Cœloptychidæ Zitt.
Lyssakina Zitt.	Pollakidæ Marsch. Receptaculitidæ Eichw.

5 *Octactinellidæ* Hinde. — Squelette spiculaire à 8 rayons, dont 6 sur un seul plan.

Genre *Astræospongia* Roemer.

6 *Heteractinellidæ* Hinde. — Squelette spiculaire à rayons multiples, à centre sphérique rayonnant.

G. *Tholiastrella*, G. *Asteractinella*, n. g.

Ordre IV. CALCISPONGIÆ, Blainv.

Pharetrones Zittel, squelette en fines fibres anastomosées.
Sycones Hœckel, squelette régulier tubulaire ou celluleux.

Nous ne pouvons discuter tous les détails de ce tableau. Nous nous contenterons de relever en quoi il diffère de la classification des spongiaires de Zittel, telle qu'elle est exposée dans son récent Traité de Paléontologie (traduction Barrois). M. Hinde établit l'ordre des Silicisponges pour réunir tous les spongiaires à squelette spiculaire de formes diverses mais de matière identique; les Monactinelles, Tetractinelles, Hexactinelles sont réduites à l'état de sous-ordre. Par contre les Calcisponges sont élevées à l'état d'ordre. Ainsi, chose remarquable, nous revenons, en réunissant les deux premiers ordres qui sont cornés, après un immense détour, aux anciennes distinctions, à la vieille classification des auteurs : Eponges cornées, éponges siliceuses, éponges calcaires, aux Calcarea, Silicea, Keratosa de Bowerbank! Nous y revenons

dans un autre sens, avec connaissance de cause, mais nous y revenons.

Dans ses Silicispongides M. Hinde ajoute deux sous-ordres nouveaux les *Octactinellides* et les *Heteractinellides* pour des formes de spicules bien particulières qui ne rentraient pas dans les classes de Zittel. Il accepte le passage de la famille des Astylospongidæ dans les Anomalocladina (Zitt. 1884). Il crée les genres suivants :

Spiractinella (Hexactinellidæ) dont le type est *H. Wrighti* Carter sp. (Holasterella) reconnaissable à ses beaux spicules ornés de lignes spirales, comme tordus suivant l'axe de chaque branche; le G. *Holasterella* est réduit aux espèces à spicules lisses.

Acanthactinella (Hexactin.) type *A. Bennieri*, Hinde sp. (Holasterella) est pourvu de spicules garnis de granulations fines et serrées.

Tholiastrella (Heteractin.) type *T. gracilis*, Hinde. Spicules pourvus de rayons nombreux situés sur le même plan avec deux autres perpendiculaires, le lacis qui en résulte est puissant mais hétérogène.

Asteractinella (Heteractin.) type *A. tumida*, Hinde. Spicules à rayons trapus, irréguliers, lisses, très nombreux, s'écartant sans régularité d'un centre sphérique commun, sans tendance ni dérivation vers un autre système.

Dans un second mémoire qui traite des éponges fossiles des terrains paléozoïques des Iles Britanniques, M. Hinde a rapporté beaucoup de faits nouveaux. Contrairement à ce qu'on supposait, la vie des éponges a été extraordinairement développée dès ces époques reculées bien qu'un petit nombre de spécimens soient parvenus jusqu'à nous.

M. Hinde décrit 50 formes bien définies, 28 restent douteuses, elles se répartissent à peu près comme suit : Monactinellides (*G. Reniera*) 11 espèces et Tetractinellides (*Geodites*) 7 espèces dans le terrain carbonifère ; Hexactinellides (*Receptaculites*) 2 espèces, et Octactinellides, 1 esp. dans le terrain dévonien. Quinze espèces principalement hexactinellides dans le Silurien, enfin 3 formes (*Protospongia*) dans le Cambrien ; 34 espèces sont nouvelles. Aucune n'est signalée dans le Permien. Le G. *Protospongia* de Salter 1864, est basé sur des empreintes, dans des schistes, montrant un réticule rhomboïdal avec spicules intercalés. Signalons parmi les genres nouveaux : *Atractosella* n. g. (monactin.) [type : *A. siluriensis* n. sp.] caractérisé par des groupes de spicules simples en fuseau ; *Phormosella* n. g. (Hexactin) [type : *P. ovata* n. sp.] petites masses gobuleuses, obscures, en empreintes sur des schistes avec spicules comme chez les *Protospongia* mais avec réticule à angle droit.

Les Hexactinellides s'augmentent de la famille des *Protospongidæ*, et la sous-famille des *Lyssakina* de Zittel est complètement remaniée, les 2 sous-familles *Monakina* et *Plesionakina* disparaissant et faisant place à la famille des *Receptaculidæ*. En effet les genres *Dictyophyton, Ischadites, Receptaculites* sont définitive-

ment classés dans les spongiaires d'après l'examen de leurs spicules. Les *Geodites* sont reconnues pour avoir des spicules tétraédriques.

Les Spongiaires recueillis par le Challenger ont été si nombreux et si variés qu'il a fallu en confier l'étude à divers spécialistes : M. Schulze, professeur à l'Université de Berlin a étudié les Hexactinellides; M. Polejaeff de l'Université d'Odessa, les Calcarea en 1883 et les Keratosa en 1884; MM. Stuart Ridley et Arthur Dendy les Monaxonides; l'examen des Tetractinellides est confié à M. Sollas, mais son rapport n'est pas encore publié.

Le mémoire de M. Schulze nous intéresse le plus, car les Hexactinellides sont pourvus d'un squelette siliceux que la fossilisation peut conserver, et renferment les espèces les moins connues des grands fonds ; le directeur scientifique de l'expédition, Wyville Thomson s'était réservé cette étude, mais la mort est venue le surprendre avant la mise en ordre de tous ses matériaux. Le travail de M. Schulze est en somme une révision générale de la question, et il débute par une nomenclature des spicules dont nous devons dire quelques mots. Il nomme :

Prostalia les spicules proéminents à la surface, fichés comme des épingles et piqués dans la masse ; et d'après leur place dans l'individu il les caractérise encore comme : *basaux* pour ceux voisins de la racine : *pleuraux* pour ceux situés latéralement à la masse et *marginaux* pour ceux situés en haut vers l'ouverture.

Dermalia sont les spicules à fleur dans le tissu avec la distinction d'*autodermes* quand ils ont une propension à l'intérieur, et d'*hypodermes* quand ils ont une propension vers l'extérieur.

Parenchymalia sont les spicules qui sont dans l'intérieur du tissu ; on les subdivise en *principalia* quand ils sont grands, orientés, soudés et forment bien squelette, *comitalia* lorsqu'ils sont fichés d'une façon isolée dans l'intérieur des tissus, *intermedia* quand ce sont de petits spicules étoilés, dispersés entre les branches des spicules principaux.

Enfin les spicules de la cavité centrale sont dits *gastraux* avec les distinctions d'*autogastraux* et d'*hypogastraux* suivant qu'ils sont plus ou moins enfoncés dans le tissu, et enfin ils sont nommés *canalaires* quand ils tapissent l'intérieur des oscules.

TABLEAU DES HEXACTINELLIDES

seu TRIAXONIA

D'après M. Schulze.

Sous-ordre I. **Lyssakina** Zittel (spicules isolés ou peu cimentés).
Tribu I. *Heterastrophora* (spic. hexact. parench.)
Famille I. Euplectellidæ (principalement spic. derm.)

1. Euplectellinæ { Euplectella, Owen.
Regadrella, O. Schm.

2. Holascinæ	Holascus, n. g. Malacosaccus, n. g.
3. Tegerinæ	Tegeria, n. g. Walteria, n. g.

Famille 2. Asconematidæ (squelette derm. et gast. avec spic. hexac.; spic. hypod.et hypog.pentactinelles.)

1. Asconematinæ	Asconema, Sav. Kent. Aulascus, n. g.
2. Sympagellinæ	Sympagella, O. Schm. Pleorhabdus, n. g. Balanella, n. g.
3. Caulophacinæ	Caulophacus, n. g. Trachycaulus, n. g.

Famille 3. Rossellidæ (spic. derm. toujours sans rayon radial).

Lanuginella, O. Schm.
Lophocalyx, n. g.
Rosella, Carter.
Acanthascus, n.g.
Bathydorus, n. g.
Rhabdocalyptus, n. g.
Crateromorpha, Gray.
Aulochone, n. g.
Caulocalyx, n. g.
Aulocalyx, n. g.
Euryphlegma, n. g.

Tribu II. *Amphidiscophora* (touffes de fibres à la base.)

Famille Hyalonematidæ	Hyalonema, Gray. Pheronema, Leidy. Polyophagon, W. Th. Semperella, Gray.

Sous-ordre II. **Dictyonina**, Zitt. spicules formant un tissu compact, soudés.

Tribu I. *Uncinataria* (avec spic. uncinaux.)

S.-Tribu. Clavularia (spic. hypod. et hypog. pentactin.)

Famille Farreidæ, G. Farrea, Bower.

S.-Tribu. Scapularia (spic. longs fourchus, disposition cratériforme.)

Famille 1. Euretidæ	G. Eureta, Carter. G. Periphragella, Marshall G. Lefroyella, W. Thom.

Famille 2. Melittionidæ, G. Aphrocallistes, Gray.

Famille 3. Coscinoporidæ, G. Chonelasma, n. g.

Famille 4. Tetradictydæ	G. Hexatinella, Carter. Cyrtaulon, O. Sch. Fieldingia, Sav. K. Sclerothamnus, March.

Tribu II. *Inermia* (sans spicules uncinaux ou scapulaires.)

Famille Meandrospongidæ.	Dactylocalyx, Stutch. Sclerophlegma, O. Schm. Margaritella, O. Sch. Myliusia, Gray. Aulocystis, n. g.

Divers genres sont encore trop mal connus pour entrer dans une classification systématique ; de nombreux tableaux bathymétriques, géographiques, etc., font connaître les conditions de stations de toutes les espèces. On peut croire que bien des modifications seront apportées par l'introduction des genres et espèces fossiles.

Nous analyserons plus brièvement le travail de MM. Ridley et Dendy, car les Monaxonides intéressent moins le géologue, leurs épines plus simples, non groupées, ne peuvent fournir que peu de renseignements ; ils nomment *Megasclera* les spicules du squelette, et *Microsclera* les spicules de la chair. Rappelons que ces éponges sont les plus communes, qu'elles abondent surtout dans des eaux peu profondes, contrairement aux Hexactinelles qui vivent dans les grands fonds. Voici le résumé de leur classification :

MONAXONIDA.

I. Halichondria.	Homorrhaphidæ	Renierinæ. Chalininæ.
	Heterorrhaphidæ	Phlæodictynæ. Gelliinæ. Tedassiinæ. Desmacellinæ. Hamacanthinæ.
	Desmacidonidæ	Esperellinæ. Ectyoninæ.
	Axinellidæ	
II. Clavulina.		Suberitidæ. Spirastrellidæ.

Le travail de M. Vosmaer (2694), qui fait partie de la grande publication sur la classification et l'organisation des animaux, de Bronn, s'inquiète plutôt du côté anatomique de la question. Il dit que malgré les efforts faits depuis 18 ans, il reste beaucoup trop à connaître sur leur organisation ; aussi les bases d'un système naturel manquent encore et l'essai de M. Oscar Schmidt n'a pu supporter un long examen ; la considération de la matière première composante reste seule un caractère évident, les deux groupes Eponges calcaires et Eponges non calcaires dominent la situation : pour les non calcaires, les 3 subdivisions suivantes sont indiquées : *Cornacusponginæ* pour celles ayant un squelette en spongine (Keratosa), *Hyalosponginæ* pour celles pourvues de spicules triaxes (hexactinelles) et entre les deux un groupe, *Spiculisponginæ*, comprenant les éponges pourvues de spicules, mais dont les spicules ne forment

pas squelette. Il ne faut pas croire, dit encore M. Vosmaer, que la forme des spicules soit aussi constante dans les genres qu'on le suppose; il se rencontre dans le même individu des formes très différentes, des spicules pourvus de 1 à 6 rayons, noyés par exemple dans un individu où ils sont généralement monoaxes! La descendance des éponges est plus obscure encore; cependant il résulte de toutes ces recherches anatomiques que le type spongiaire est spécial, que ce n'est ni un Cœlentéré ni un Protozoaire, qu'il tire probablement son origine d'une forme libre nageuse sans squelette solide, ayant vécu à une grande profondeur; le squelette est apparu plus tard par dégénérescence.

A propos de cette place zoologique des spongiaires, M. Carter à analysé récemment nos connaissances sur les éléments reproducteurs des éponges. Il est hors de doute qu'elles se reproduisent comme les animaux plus supérieurs par œufs et spermatozoïdes; ces éléments ont été vus et étudiés pleinement dans des espèces appartenant aux types les plus divers. Il reste à préciser de quelle partie de l'éponge ces éléments essentiels sont respectivement dérivés; nous n'avons pas la place de développer ici ces intéressants détails qui donnent une certaine importance à l'ouverture principale et aux oscules.

Revenons maintenant aux travaux descriptifs d'espèces fossiles. M. Bornemann (III, 1904), dans son travail sur la Sardaigne dont nous avons déjà parlé, a décrit, en même temps que les polypiers, une forme nouvelle *Palæospongia prisca* caractérisée par une masse vermiculaire composée d'un lacis de longs spicules enlacés; il a rapproché cette espèce d'une éponge encore vivante dans la Méditerranée (*Axinella polypodioïdes*); il a fait rentrer dans son genre diverses formes voisines considérées comme Algues et découvertes dans les terrains anciens des Etats-Unis (*Palæophycus*). M. Hinde a critiqué ce genre nouveau, il ne peut reconnaître dans les tigelles cylindriques en relief remplies de grains de quartz, les caractères des spicules et surtout des spicules d'une éponge cornée, il croit que toutes les espèces admises par M. Bornemann sont des empreintes mécaniques de pistes d'animaux. Nous ferons nos réserves expresses au sujet de cette dernière conclusion et sans croire qu'il s'agisse d'un Spongiaire, nous laisserons avec MM. Delgado, Saporta, et autres savants compétents, les formes en litige parmi les Algues.

Par contre M. Hinde place volontiers parmi les Rhizopodes d'autres formes nommées par M. Bornemann *Siphonema* et considérées par lui comme des Algues.

Ces formes seraient identiques au genre *Girvanella*, décrit en 1880 par MM. Etheridge et Nicholson dans leur Monographie des fossiles siluriens de Girvan et qu'ils ont considéré déjà comme appartenant aux Rhizopodes. Ce qui est singulier, c'est que M. Seeley en 1885 a décrit sous le nom de *Strephochetus*, comme éponge calcaire libre du Silurien des Etats-Unis, une forme encore identique; dans tous les cas ce n'est pas un Spongiaire

pour M. Hinde, et le nom de *Girvanella* doit subsister. Le même auteur, dont la production scientifique est considérable comme on voit, revient sur le genre *Hindia* qui lui a été dédié par M. Duncan en 1879 et qu'il a adopté, avec quelques changements, dans son catalogue des éponges fossiles du Musée Britannique, changements qui n'ont pas eu l'assentiment de M. Duncan. Il dit que le type nommé *H. spheroïdalis*, Duncan, doit prendre le nom de *H. fibrosa*, F. Rœmer, ce dernier ayant décrit son espèce dès 1860 dans sa faune silurienne du Tennessee, bien qu'il l'ait placée alors dans le G. *Calamapora* (*fibrosa*) et parmi les coraux. M. Rœmer aurait reconnu depuis la vraie place de cette espèce parmi les éponges. M. Steinmann s'occupant de la même forme, malgré les raisons données, et eu égard à la conservation des échantillons, maintient que c'est un polypier voisin des *Favosites*, et que c'est encore l'*Astylospongia inornata*, Hall, 1863. M. Duncan croit que la nature du squelette est calcaire tandis que pour M. Hinde elle est siliceuse; finalement M. Hinde place le G. *Hindia* dans les *Anomalocladina* au voisinage des *Astylospongia*. La discussion n'en est pas restée là, elle menace de s'éterniser et elle a pris malheureusement une tournure pénible et piquante entre ces deux hommes de valeur. M. Duncan se refuse à reconnaître son type dans la forme de Rœmer mal décrite, mal figurée, méconnue par son auteur même. Quant à la silicification, elle est irrégulière et avec tous les exemples de remplacement minéralogique des substances, il est devenu aujourd'hui très difficile de dire quelle était au juste la composition originelle de ces spicules. Nous verrons surgir bien d'autres discussions analogues nées de la pseudomorphose par fossilisation des éléments chez les animaux inférieurs, les luttes ont été souvent vives pour les Foraminifères, elles ont ici encore plus leur raison d'être.

En France, nous n'avons à mentionner qu'une courte note du Dr Fauvelle (2347) sur la découverte de nombreux spongiaires dans les sables du Gault à Hirson (Aisne). Il signale des *Jerea*, *Siphonia*, *Chenendropora*, *Ventriculites*, etc. Mais il a reculé devant la détermination spécifique et la classification des formes. Les échantillons sont, paraît-il, d'une conservation parfaite et l'indication du gisement est un renseignement déjà important.

M. Clement Schlüter de Bonn (2617) a appelé l'attention sur un fossile mal connu de Goldfuss et de De la Bèche : *Scyphia cornucopiæ*, du calcaire dévonien de l'Eifel. Cette espèce qui a la forme d'une poire appartient certainement à l'ordre des spongiaires et a été classée par Rœmer en 1856 au voisinage des *Receptaculites;* mais sa structure intime ne permet pas de maintenir ce rapprochement et M. Schlüter a créé pour ce type le genre nouveau *Sphærospongia*. Il faut considerer comme synonyme le *Sphæronites tessellatus*, Philipps, 1841, (non Hinde) et faire rentrer dans ce genre nouveau le *Pasceolus Rathi*, Kayser, 1875, et une partie de *Dic-*

tyophyton gerolsteinense, Rœmer, 1883. Dans le voisinage il faut encore classer les formes suivantes :

Astræospongium menissoides, Dewalque, 1872.
Octavium rhenanum, Schlüter, 1885.
Acanthochnia devonica, — 1887.
Receptaculites eifelensis — 1887.

Les espèces nouvelles créées par M. Schlüter sont toutes du Dévonien moyen de l'Eifel : *Sphœrospongia sculpta*, *S. vichtensis*, *S. megarhopis*.

La forme générale est celle d'une petite corne arquée, ornée de dessins extérieurs, à l'état d'empreintes, reproduisant un réticule triangulaire avec intervalles larges. Un exemplaire bien conservé montre des spicules tétraédriques gros, assez longs, et coniques ; dans une autre espèce subglobuleuse, de nombreux spicules polyédriques jettent un jour nouveau sur tout ce groupe obscur.

M. F. Rœmer (2590) décrit sous le nom de *Trochospongia* un nouveau genre d'éponges du Silurien, qui a pour type une espèce nouvelle *T. cyathophylloïdes* trouvée dans des cailloux du Diluvium glaciaire des environs de Koenigsberg et provenant en réalité vraisemblablement du calcaire de Gothland. Cette espèce, assez grande, cupuliforme, présente l'aspect de certains polypiers, on voit par un examen minutieux qu'elle est formée par un faisceau de lamelles rayonnantes nombreuses, réunies par des trabicules latéraux réguliers. Une section horizontale présente quelques vides étoilés alignés entre les lamelles. M. Rœmer compare cette structure à celle d'un spongiaire du Jurassique, le *Cnemidiastrum stellatum* et au G. *Astylospongia ;* il est certain que le dernier mot n'est pas dit sur cette forme étrange.

PROTOZOAIRES

FORAMINIFÈRES

PAR M. GUSTAVE F. DOLLFUS.

Quoique la classification des Foraminifères proposée par M. Brady dans son grand travail à propos de ces animaux recueillis pendant le voyage du Challenger, date déjà de quatre années (1884), nous devons cependant nous en occuper, parce qu'elle présente des perfectionnements très importants sur toutes les classifications antérieures et paraît s'approcher enfin d'une classification naturelle. Dans son Manuel de Paléontologie, Zittel a déjà fait pressentir (p.75) que la classification de MM. Carpenter, Parker, Jones et autres micrographes, péniblement construite pour remplacer celle créée par d'Orbigny, et basée comme elle sur un petit nombre de caractères, allait s'effondrant de toutes parts, mais il ne nous avait rien proposé de meilleur.

M. Brady, dans sa classification nouvelle, qui servira longtemps de base aux discussions et aux progrès futurs, n'admet plus les grandes subdivisions primaires d'Imperforés et de Perforés, d'Agglutinants et de Porcellanés, etc. Il groupes implement tous les foraminifères en dix grandes familles et 33 sous-familles, conduit seulement par l'ensemble de leurs caractères naturels et sans chercher à diminuer le nombre de ses familles ou à les grouper par des moyens artificiels.

Voici cette classification :

CLASSIFICATION DES FORAMINIFÈRES

D'après M. BRADY

(Rhizopodes réticulés, Carp.)

Familles.	Sous-familles.	Genres.
I. Gromidæ		Lieberkuenia, Clap. et Lach. Microgromia, Hert. Gromia, Duj. Diaphoropodon, Archer. Shepheardella, Siddall.

II. Miliolidæ	Nubecularinæ	Squamulina, Schultze.
		Nubecularia, Defr.
	Milioninæ	Biloculina, d'Orb.
		Fabularia, Defr.
		Spiroloculina, d'Orb.
		Miliolina, Will.
	Hauerinæ	Articulina, d'Orb.
		Vertebralina, d'Orb.
		Ophthalmidium, Kubler.
		Hauerina, d'Orb.
		Planispirina, Seguenza.
	Peneroplininæ	Cornuspira, Schultze.
		Peneroplis, Montf.
		Orbiculina, Lk.
		Orbitolites, Lk.
	Alveolininæ	Alveolina, d'Orb.
	Keramosphœrinæ	Keramosphœra, Brady.
III. Astrorhizidæ	Astrorhizinæ	Astrorhiza, Sandahl.
		Pelosina, Brady.
		Storthosphæra, Schulze.
		Dendrothyra, Wright.
		Syringammia, Brady.
	Pilulininæ	Pilulina, Carp.
		Technitella, Normann.
		Bathysiphon, Sars.
	Saccamininæ	Psammosphæra, Schultze.
		Sorosphæra, Brady.
		Saccamina, Sars.
	Rhabdammininæ	Jacuella, Brady.
		Hyperammina, Brady.
		Marsipella, Norm.
		Rhabdammina, Sars.
		Aschemonella, Brady,
		Rhizammina, —
		Sagenella, —
		Botellina, Carp.
		Haliphysema, Bowerb.
IV. Lituolidæ	Lituolinæ	Reoplax, Montf.
		Haplophragmium, Reuss.
		Coskinolina, Stache.
		Placopsilina, d'Orb.
		Haplostiche, Reuss.
		Lituola, Lamk.
		Bdelloïdina, Carp.
	Trochammininæ	Thurammina, Brady.
		Hippocrepina, Parker.
		Hormosina, Brady.
		Ammodiscus, Reuss.
		Trochammina, Parker.
		Carterina, Brady.

IV. Lituolidæ.	Trochammininæ	Webbina, d'Orb.
	Endothyrinæ	Nodosinella, Brady.
		Polyphragma, Reuss.
		Involutina, Terq.
		Endothyra, Phil.
		Bradyina, Möller.
		Stacheia, Brady.
	Loftusinæ	Cyclammina, Brady.
		Loftusia, —
		Parkeria, Carp.
V. Textularidæ	Textularinæ	Textularia, Defr.
		Cuneolina, d'Orb.
		Verneuilina, d'Orb.
		Tritaxia, Reuss.
		Chrysalidina, d'Orb.
		Bigenerina, —
		Pavonina, —
		Spiroplecta, Ehrenb.
		Gaudryina, d'Orb.
		Valvulina —
		Clavulina, —
	Bulimininæ	Bulimina, d'Orb.
		Virgulina —
		Bifarina, Park. et J.
		Bolivina, d'Orb.
		Pleurostomella, Reuss.
	Cassidulininæ	Cassidulina, d'Orb.
		Ehrenbergia, Reuss.
VI. Chilostomellidæ		Ellipsoïdina, Seg.
		Chilostomella, Reuss.
		Allomorphina, —
VII. Lagenidæ	Lageninæ	Lagena, Walk.
	Nodosarinæ	Nodosaria, Lk.
		Lingulina, d'Orb.
		Frondicularia, Defr.
		Rhabdogonium, Reuss.
		Marginulina, d'Orb.
		Vaginulina —
		Rimulina, —
		Cristellaria, Lamk.
	Flabellininæ	Amphicoryne, Schl.
		Lingulinopsis, Reuss.
		Flabellina, d'Orb.
		Amphimorphina, Neug.
		Dentalinopsis, Reuss.
	Polymorphininæ	Polymorphina, d'Orb.
		Dimorphina, —
		Uvigerina, —
		Sagrina, Park. et J.
	Ramulininæ	Ramulina, Rup. J.

VIII. Globigerinidæ		Globigerina, d'Orb.
		Orbulina, —
		Hastigerina, Thomp.
		Pullenia, P. et J.
		Sphæroïdina, d'Orb.
		Candeïna, d'Orb.
IX. Rotalidæ	Spirillininæ	Spirillina, Ehrenb.
	Rotalininæ	Patellina, Will.
		Cymbalopora, Hagen.
		Disculina, P. et J.
		Planorbulina, d'Orb.
		Truncatulina —
		Anomalina —
		Carpenteria, Gray.
		Rupertia, Wall.
		Pulvinulina, P. et J.
		Rotalina, Lk.
		Calcarina, d'Orb.
	Tinoporinæ	Tinoporus, Carp.
		Gypsina, Carter.
		Aphrosina, Carter.
		Thalamopora, Rœmer.
		Polytrema, Risso.
X. Nummulitidæ	Fusulininæ	Fusulina, Fisch.
		Schwangerina, Mœller.
	Polystomellinæ	Nonionina, d'Orb.
		Polystomella, Lk.
	Nummulitinæ	Archœdiscus, Brady.
		Amphistegina, d'Orb.
		Operculina, —
		Heterostegina, —
		Nummulites, Lk.
		Assilina, d'Orb.
	Cycloclypeinæ	Cycloclypeus, Carp.
		Orbitoïdes, d'Orb.
	Eozooninæ	Eozoon, Dawson.

M. Brady subdivise souvent les genres où le dimorphisme a été reconnu, en deux sous-genres portant des noms différents. Il n'est pas sans intérêt d'examiner les relations, plus intimes qu'on ne pouvait le prévoir, de ces dix familles naturelles avec les 7 familles artificielles de d'Orbigny. Nous trouvons que les Monostègues comprendraient les Gromidæ et les Globigerinidæ, les Stichostègues correspondent aux Lagenidæ; les Helicostègues au contraire sont complètement rompus et dispersés dans les Lituolidæ, Rotalidæ, Nummulitidæ; les Entomostègues se fondent dans les Nummulitidæ, les Enallostègues contiennent principalement les Textularidæ. Enfin les Agathistègues rentrent tous dans les Miliolidæ. Les familles des Astrorhizidæ et Chilostomellidæ contiennent principalement des formes vivantes de mers profondes qui étaient inconnues à d'Orbigny.

Une bibliographie très complète et de nombreux tableaux de distribution accompagnent l'ouvrage fondamental de M. Brady. Rappelons enfin que les Orbitolites du Challenger ont fait l'objet d'un travail à part publié en 1883 par M. Carpenter.

En France, M. Schlumberger (2607) a été amené à préciser par des sections soigneuses les *Biloculina bulloides* et *B. ringens*, de l'Eocène parisien qu'on avait cru retrouver identiques dans le Pliocène italien; il a montré que les espèces auxquelles M. Fornasini avait cru pouvoir donner ces noms étaient différentes. Pour chacune d'elles il a retrouvé les formes jumelles A à grande loge, Mégasphère; et B à petite loge ou Microsphère; les formes B sont toujours de plus forte taille que les formes A, mais souvent aucun autre caractère ne les distingue extérieurement.

M. Schlumberger (2608) a également complété l'étude du genre *Planispirina* créé en 1881 par Seguenza pour une forme de Miliolidæ à spire plane de l'Astien de Messine (type *P. communis*, Seg.). Diverses formes voisines provenant des récents draguages des grands fonds ont été décrites sous ce nom par Brady et par d'autres sous divers noms; il résulte des coupes faites par M. Schlumberger que le dimorphisme A et B est constant et qu'une des espèces de Brady, *Planispirina sigmoïdea*, Brady, a un mode d'enroulement très différent du type et peut constituer un genre spécial, le G. *Sigmoïlina* dans lequel les loges adultes, au lieu d'être construites sur un seul plan de symétrie, réguliérement opposées, comme dans les Biloculines, sont placées latéralement à l'axe en opposition alterne et spiralement les unes par rapport aux précédentes.

M. Fornasini (2364 à 2366) nous a donné, cette année encore, une notable série de travaux sur les Foraminifères d'Italie qu'il étudie à tous les points de vue, historique, zoologique, géologique.

C'est de la bonne paléontologie que les notices dans lesquelles il révise les espèces des anciens auteurs et leur attribue la nomenclature moderne. Après Soldani, voici Plancus (*de Conchis minus notis liber*) avec les figures reconnaissables de 13 espèces; Gualtieri dans son grand in-folio suit avec 10 espèces très grossies; Bianchi, Plancus, dans d'autres opuscules, fournissent en tout 20 foraminifères, distingués déjà il y a 100 et 150 ans. Les notes sur les Textulariœ sont bien zoologiques, car M. Fornasini examine la variabilité toute spéciale de ce type. Le degré de compression, les dimensions de l'ouverture et sa place, sont des caractères qui changent d'un individu à l'autre; puis l'aspect extérieur plus ou moins granuleux, corrodé, les bourrelets suturaux plus ou moins saillants comme dans *Textularia sagittula*, Defr., *T. Soldani*, Fornas., sont autant de modifications qu'il faut bien peser. De l'étude des espèces *T. abbreviata*, d'Orb., et *T. ponderosa*, Forn., il conclut que, dans une même espèce de Textularia, la forme courte est relativement plus large, et la forme longue toujours plus étroite dans la région orale; les espèces sont figurées.

VIII.
Globigerinidæ

Spirillininæ

Rotalininæ

IX.
Rotalidæ

Tinoporinæ

Fusulininæ

Polystomc

X.
Nummulitidæ

Nummuli

Cyclocly

Eozoon

italiennes et cet essai
déjà de 96 noms. Il y a
s et des formes douteuses.
nouvelles ou mal connues,
m., *T. luculenta*, Brady.
s la synonymie des *Textu-*
, objet d'un grande con-
Distinguer dans les travaux
minales et celles qui sont
documents suivants : 1° Une
le « Tableau » ; 2° Un mo-
raisons; 3° Une citation d'une
Sidani par exemple.

es.

que M. Fornasini a examiné
ène de Cagliari, recueillis par
s, remarquables par leur grande
ta atteint 9 mm).
la plupart également au Pliocène
textularioïdes, Hantken, est une
Clavulina Szaboi.

du prof. Meli a été faible, 12 es-
talie est connu comme bien moins
ce.

oli (2500) s'occupe également avec
lie, il a étudié les coupes obtenues
nova (Modenais), roche dont l'âge avait
ement confirmé, et a reconnu les
a, *Rotalia*, *Globigerina*, *Calcarina* et
a (Oligocène). Une section qui paraît
e est intéressante, le tout nous semble
able. Dans l'argile de Lama Mocogno
découvert une petite faune microscopique
des déductions stratigraphiques ; 15 es-
i lui paraissent indiquer le Tongrien ou
Textularia abbreviata, etc. Mais ceci nous
conservé et les figures en donnent une

M. Brady subdivise sou
reconnu, en deux sous-ge
pas sans intérêt d'examin
vait le prévoir, de ces dix
tificielles de d'Orbigny.
prendraient les Gromida
correspondent aux Lag
complètement rompus
Nummulitidæ; les Ent
litidæ, les Enallostègue
ridæ. Enfin les Agathi
Les familles des Astr
principalement des for
inconnues à d'Orbigny

graphique d'un calcaire siliceux en relations
Lacoa pomum, Död. (Miocène) et situé à Castello
Reggio en Emilie, a fourni 12 espèces, citées
coupes grossies, la prédominance des Globi-
dépôt de mer profonde ; *Pulvinulina Menardi*
la même couche et la partie marneuse du cal-
Pantanelli de nombreux radiolaires.
Sacco décrit et figure quelques foraminifères du
Montegibbio, d'après des notes et des spécimens

rof. Döderlein, cités seulement en 1862, et conservés
odène, ce sont :
emen, Död.
auca, Död. (non Coppi 1881).
nutinensis, Död. (—).
Soldani, Död. (*Vaginulina legumen*, L.).
de M. Coppi disparaîtraient comme plus récents.

lf Haeusler (2399 à 2401) nous a entretenus des
es de la famille des Lagenidæ et provenant du Jurassique
ique de la Suisse, des niveaux suivants : A, Lias à *Gryphea*
. Marnes à *Ammonites opalinus;* C, Schistes à *Ammo-*
versarius; D, Schistes à *Ammonites impressus;* E, Mar-
ladomya de Saint-Sulpice; F, Marnes du Néocomien de
oix; G, Marnes du Gault de Sainte-Croix. Il a pris pour
logique la monographie des Lagenidæ publiée par Reuss
et consulté plus de 100 mémoires se rapportant à des
vivantes ou fossiles, car il est à noter que dans ces formes
es il est souvent impossible de distinguer des formes du
ar exemple, de certaines formes encore vivantes, marquées
tableau.

Lagena sont intimement liés aux Nodosaires, Marginulines et
llaires; d'Orbigny les avait déjà, il y a longtemps, pris pour de
s Nodosaires, avant l'établissement de son genre *Oolina* tombé
nonymie, et la difficulté subsiste encore pour les jeunes de
ces genres. Les groupes d'espèces et les espèces se répar-
ent comme suit :

lævigatæ	*Lagena globosa*, Mont., partout répandu. — *lævis* — B. C. D. E. F. G. H. *Lagena apiculata*, Reuss, partout.
striatæ aut costulatæ	*Lagena sulcata*, Walk., partout. — *costata*, Will., A. B. C. F. H. — *striata*, d'Orb., B. C. F. H.
asperæ	*Lagena hispida*, Reuss, B. C. D. E. F. G. H. — *aspera* — B. C. D. H.
compressæ	*Lagena marginata*, Mont. B. C. D. F. G. H.

Des figures nombreuses pour chaque espèce accompagnent ce travail consciencieux.

M. Haeusler s'occupe également des Miliolidæ du Lias et de quelques formes singulières qui les accompagnent, ainsi que des cas de passages entre les genres.

Le G. *Ophthalmidium* de Kubler et Zwingli, dont M. Haeusler figure une nouvelle espèce, *O. nubeculariformis*, correspondrait primitivement au G. *Nubecularia* (*N. tibia*) avec quelques complications supplémentaires, les tubes à renflements successifs d'abord disposés en ordre rectiligne prenant peu à peu la disposition enroulée; postérieurement une complication plus grande par le resserrement des tours conduirait du G. *Ophtalmidium* au G. *Spiroloculina* (d'Orb.) et par une disposition à la fois enroulée et

alternée à certains *Spiroloculina* du Lias; il est extrêmement curieux, en effet, de voir dans ces formes du Lias des tubes cylindriques se renfler régulièrement vers leur extrémité supérieure, et un tube plus fin s'échapper de cette ampoule dans une direction opposée; les Mégasphères sont isolées et apparentes et on peut dire que *O. birmensdorfensis*, K. et Z., est très voisin de *Spiroloculina concentrica*, Terquem et Berthelin; ces espèces nubéculariformes du Jurassique semblent la souche des Miliolidæ des âges suivants. Des Lagenidæ encore plus anciennes auraient été la source d'une part des *Nubecularia*, *Ammodiscus* et *Cornuspira* et de l'autre, par un groupement différent des chambres, des Nodosaires et des Cristellaires. Peu à peu la filiation s'éclaircira et viendra appuyer d'une manière durable des classifications réellement naturelles.

M. Alfred Philippson (2565) avec l'aide bienveillante de M. Schwager, nous annonce la découverte du genre *Nummuloculina* de Steinmann (1881), dans des marnes crétaciques de S. Wolfgang (Alpes Autrichiennes), au niveau des couches de Gosau. Il importe de rappeler que ce genre a été créé pour une espèce du Pliocène italien, décrite dans les Foraminifères du bassin de Vienne par d'Orbigny sous le nom de *Biloculina contraria*. C'est un petit test solide nummulitiforme, dans lequel les cloisons sont réduites à des saillies très espacées, ces saillies, comme on l'observe très bien dans l'espèce nouvelle du Crétacé (*N. regularis*, Phil.), sont produites par un recourbement de la lame du côté interne, la croissance de la spire continuant par la naissance d'une nouvelle lame sur le point saillant du genou de la lame précédente, structure qui rapproche le genre des Miliolidæ. Des sections passant par le centre ont montré un polymorphisme initial analogue à celui indiqué par MM. Schlumberger et Munier-Chalmas dans l'*Idalina antiqua*.

D'après M. Brady qui a trouvé dans les draguages du Challenger de l'Atlantique et de l'Océan Pacifique des représentants du G. *Nummuloculina* (*N. contraria*), il y aurait peut-être lieu de confondre ce genre avec celui plus ancien *Planispirina*, Seguenza, 1880.

Mais la faiblesse des figures sans coupes de Seguenza et les différences qu'on observe dans la disposition des loges devait faire suspendre un jugement définitif.

La note que nous avons signalée plus haut de M. Schlumberger tranche la question. Le *Biloculina contraria* est une vraie *Planispirina* et le G. *Nummuloculina* tombe en synonymie. Les espèces connues se groupent ainsi :

G. *Planispirina* :	P. communis, Seguenza, type.
—	P. carinata, —
—	P. contraria, d'Orb. (Biloculina).
G. *Sigmoilina* :	S. sigmoidea, Brady (Planispirina).
—	S. cœlata, Costa (Spiroloculina).
—	S. Edwardsi, Schlumb., n. sp.

G. *Sigmoilina* : S. secans, d'Orb. (Quinqueloculina).
— S. tenuis, Czjzek (Spiroloculina).

Probablement l'espèce décrite par M. Philippson n'est pas une vraie *Planispirina* et doit constituer un genre différent, car les cloisons sont indiquées comme réduites à des saillies.

Le professeur Rupert Jones (2442) a cherché à éclaircir les caractères de la véritable *Nummulites elegans* de Sowerby (Min. Conch. pl. 538) et la synonymie de toutes les nummulites d'Angleterre. Il a découvert, en examinant les types de la collection Sowerby déposés au nouveau Musée d'histoire naturelle à Londres (Cromwell Road), que deux formes avaient été confondues par Sowerby sous le nom de *N. elegans*, que les unes ne diffèrent pas de la forme nommée postérieurement *N. Prestwichiana* par M. R. Jones (1862), et que les autres rentrent dans le *N. planulata* de Lamarck. Les échantillons les plus nombreux et les plus typiques de *N. elegans*, Sow. (*Prestwichiana*) sont identiques à ceux qu'on trouve dans l'argile de Barton ; ils sont représentés par une seule figure, la cinquième de la ligne du bas dans le « Mineral Conchiology ». D'autres, non moins typiques, et correspondant à toutes les autres figures représentent une nummulite (*planulata*) qui proviendrait de l'Eocène inférieur d'Emsworth près Chichester, mais ce gîte est aujourd'hui perdu, il n'a été revu par aucun explorateur, malgré des recherches spéciales faites dans la localité et la région; c'était un grès nummulitique dont l'âge reste douteux ; les échantillons de Sowerby sont du reste identiques à ceux des sables de Cuise dans le Bassin de Paris.

M. Jones poursuit pour la corriger, l'erreur qui s'est propagée dans toutes les publications postérieures, par suite de la méconnaissance du type original. Il est clair qu'une des deux formes doit seule porter le nom de *N. elegans*, et comme la forme d'Emsworth est identique à la *N. planulata* qui est un nom plus ancien, il faut nécessairement conserver le nom de *N. elegans* à la figure unique de Sowerby, c'est-à-dire à la forme de Barton qui est la *N. Prestwichiana* de M. Jones; il sacrifie ce nom de bonne grâce comme devenu synonyme.

MM. de la Harpe et Van den Broeck avaient interprété autrefois tout autrement la question ; dans l'ignorance du vrai type de Sowerby, ils ont cru pouvoir nommer *N. elegans* la petite nummulite bombée qui accompagne à Cuise la grande nummulite plate (vraie *N. planulata*), et toutes leurs bonnes publications ont préconisé cette interprétation sur laquelle il faut revenir aujourd'hui. Toujours d'après M. R. Jones, le *N. Prestwichiana* étant semblable à la *N. wemmellensis*, c'est la *N. wemmellensis* qui perd également son nom pour prendre celui de *N. elegans*, Sow. C'est presqu'un chaos pour ceux qui ne sont pas initiés. M. Jones donne encore une grande synonymie des *N. variolaria* et *N. lævigata* ; le *N. planulata* reste douteux en Angleterre.

Nous ferons quelques réserves sur cette notice, l'auteur ne com-

prend pas l'espèce d'une façon assez sévère, il n'a pas reconnu la dualité des formes nummulitiques dans chaque niveau et la place stratigraphique reste vague et contradictoire, étant puisée dans des auteurs et non sur le terrain. Il dit même que « dans son opinion « toutes les formes de Nummulites passent de l'une à l'autre, et « que le genre tout entier n'est en fait qu'une espèce très variable ». S'il en était réellement ainsi, cela vaudrait-il la peine de se donner tant de labeur pour établir la priorité, la synonymie, la stratigraphie d'une Nummulite?

D'autre part est-il réellement avantageux pour la science de conserver un nom aussi mauvais et obscur que *N. elegans*, nom qui ferait disparaître celui de *N. wemmellensis* qui est une forme bien connue, bien décrite, d'un horizon stratigraphique net?

Nous sommes persuadé que de nouvelles recherches feront découvrir près de Chichester, la *N. planulata* connue en France jusqu'à Gisors dans le Vexin Normand. Nous avons trouvé nous-même la *N. Lamarcki*, accompagnant la *N. lævigata* à White Cliff Bay dans l'Ile de Wight, et *N. Heberti* accompagnant la *N. variolaria* à la base de l'argile de Barton. La *N. Prestwichiana* occupe un niveau supérieur dans le Bartonien, elle s'accompagne de *N. Orbignyi* et forme un quatrième niveau nummulitique en Angleterre comme en Belgique, niveau qui manque jusqu'ici dans le Bassin de Paris.

Cependant M. H. Keeping (861) a recherché la position stratigraphique exacte de *N. elegans*, Sow. dans la série tertiaire de l'Ile de Wight, et il annonce l'avoir trouvée en place vers la base des Barton series dans une couche dont la faune est celle des sables moyens. La *N. variolaria*, pour lui, occuperait plusieurs niveaux dans les Bracklesham series de la classification stratigraphique de M. Prestwich. A la suite de cette communication, M. R. Jones a annoncé qu'il considère maintenant la *N. variolaria* comme une variété *épaissie* de *N. elegans*, Sow. (*N. Prestwichiana*).

Pour finir avec les Nummulites, sujet toujours très important en paléontologie, nous devons signaler la découverte faite par M. Canavari (2272) d'un petit foraminifère d'aspect nummulitique en quantités innombrables dans un calcaire gris grèseux, intercalé entre des schistes violets d'âge triasique et le calcaire caverneux rhétien de Ugliancaldo sur la côte de Toscane. Un examen microscopique a indiqué deux formes affines, l'une pourvue d'un canal spiral, et voisine des Nummulites, l'autre à structure massive, confinant aux Orbitoïdes. M. Canavari a rappelé à cette occasion les formes nummulitiques signalées antérieurement à l'Eocène et dont nous reproduisons la liste ci-dessous. Mais nous devons ajouter que toutes ces espèces sont douteuses, qu'elles n'ont été admises ni par d'Archiac, ni plus récemment par M. de la Harpe, qu'il en est de même des Nummulites annoncées comme vivantes, et qu'il semble qu'il y aura lieu de créer des genres voisins pour y placer ces formes, quand leur organisation anatomique microscopique sera mieux connue.

Carbonique:	Nummulites	antiquior, Rouiller, 1849, Russie.
»	»	pristina, Brady, 1874, Angleterre, Belgique.
Liasique	»	liasina? Brady, Angleterre.
Jurassique	»	Humbertina, Buvignier, 1852, France.
»	»	jurassica, Gümbel, 1872, Allemagne.
»	»	suprajurensis, Alth., 1881, Autriche.
Crétacique	»	n. sp., Zeuschner, 1847, Carpathes.
»	»	arbiensis, Conrad, 1867.
»	»	variolaria, var. prima, Fraas, 1867, Palestine.
»	»	cretacea, Fraas, 1867, Palestine.

RADIOLAIRES

PAR M. GUSTAVE F. DOLLFUS

Le rapport du professeur E. Häckel (2398) sur les Radiolaires du voyage du Challenger est en réalité une splendide monographie complète de tous ces animaux. Il y a consacré dix années de sa vie et toutes les espèces anciennes sont révisées. Nos connaissances sont accrues dans des proportions inattendues, car 739 genres sont décrits, renfermant 4318 espèces dont 3508 sont nouvelles !

Rien n'égale l'abondance, la variété, la richesse des formes de tous ces animaux microscopiques habitant la profondeur des mers; l'Océan pacifique est fécond en particulier au niveau de l'Ooze zone. De nombreuses de figures (1600), réparties dans 140 planches in-4°, et dues pour la plupart au Dr Reinhold Teuscher sont parfaitement réussies.

« Au point vue de l'espèce, dit Häckel, l'appréciation générale « est la même chez les Radiolaires que dans les autres organismes, « leur développement suit les mêmes lois qui ont été si soigneu- « sement expliquées par Ch. Darwin dans son livre de l'origine des espèces. » Bien qu'Häckel nous avertisse ainsi qu'il ne donne à l'espèce qu'une valeur relative, et que ses idées bien connues de transformisme paraissent en opposition avec une reconnaissance précise des formes, nous trouvons dans son grand ouvrage une application d'idées tout opposées. Les genres, les espèces sont parfaitement positifs et circonscrits, les diagnoses sont aussi soigneuses et serrées que dans les ouvrages des auteurs qui admettent l'espèce de la façon la plus absolue ; il a toute l'autorité qu'on retrouve dans les anciens grands descripteurs. Nous croyons bien faire de donner un aperçu de sa classification, parce qu'il est impossible aujourd'hui de séparer l'étude des formes fossiles des formes vivantes, et qu'il ne nous semble pas qu'on ait encore donné une analyse française de ce grand travail. Les Radiolaires vont apparaître bientôt aussi en géologie; l'an passé nous faisions l'éloge du travail du Dr Rust, maintenant à Hanovre, sur les Radiolaires du Jurassique, et l'an prochain nous aurons à parler des découvertes du même auteur dans les couches crétacées.

Les Radiolaires sont des Rhizopodes marins dont le corps (unicellulaire) consiste toujours en deux parties principales, séparées par une membrane, l'une interne, capsule centrale (Intra capsullum) avec un ou plusieurs noyaux, l'autre externe, capsule extérieure (Extra capsullum) dépourvue de noyaux et pourvue de pseudopodes. L'endoplasma de la dernière et l'exoplasma de la première

sont reliés par des ouvertures dans la membrane intercapsulaire.

La capsule centrale est le siège des organes généraux et de reproduction de l'animal, la capsule extérieure est le siège des organes de relation, de protection, et de nutrition. On nomme *calymma* la masse gélatineuse capsulaire; de nombreux spicules, analogues à ceux des éponges, diversement groupés et soudés traversent et entourent la masse générale gélatineuse. On observe encore souvent à l'état vivant dans les radiolaires de petits globules jaunes, de nature parasitaire, indépendants de l'animal.

Voici le tableau des ordres et sous-ordres, et leurs caractères différentiels :

RADIOLARIA

Sous-classe I. Porulosa ou Holotrypasta: forme générale sphérique — sans pores principaux.

Légion I Spumellaria (Peripylea) : pores partout dispersés.	Collodaria	Colloïdea Belloïdea
	Spherellaria	Sphœroïdea Prunoïdea Discoïdea Lascoïdea
Légion II Acantharia (Actipylea) : pores groupés.	Acanthometra	Actinelidea Acanthomeda
	Acanthophracta	Sphœrophracta Prunophracta

Sous classe II. Osculosa ou Merotrypasta: forme générale longue avec un oscule à l'extrémité de l'axe principal.

Légion III Nassellaria (Monopylea): sans masse pigmentaire.	Plectellaria	Nassoïdea Pectoïdea Stephoïdea
	Cyrtellaria	Spyroïdea Botryoïdea Cyrtoïdea
Légion IV Phœodaria (Cannopylea): masse pigmentaire distincte (Phœodium); membrane capsulaire double.	Phœocystina	Phœocystina Phœosphæria
	Phœrocoscina	Phœrogromia Phœroconchia

I Les **Collodaria** comprennent les Radiolaires avec une membrane simple qui est parfois perforée dans toutes ses parties par d'innombrables pores fins, la forme fondamentale est la sphère, l'extracapsule est sans phæodium (masse pigmentaire). Cet ordre est sans squelette, on y observe quelques spicules peu groupés. Les genres *Actissa* et *Thalassolampa* en font partie.

II **Spherellaria.** — Les caractères généraux sont les mêmes que dans l'ordre précédent, mais il existe un squelette formé de spicules entrelacés. Il donne lieu à 30 familles par la combinaison

d'enveloppes concentriques spiculaires dont le nombre est quelquefois supérieur à cinq, et par la forme plus ou moins compliquée des épines saillantes.

III **Acanthometra**. — Radiolaires avec une membrane simple, entourant une capsule centrale: cette membrane est perforée d'une façon plus ou moins symétrique par des pores. Extracapsule sans *Phæodium*. Squelette dépendant d'un noyau central, mais de nature purement organique, sans spicules siliceux. La forme générale reste sphérique. C'est le seul ordre dans lequel le squelette soit composé d'une matière non siliceuse dite « Acanthine. »

IV **Acanthophracta**. — Mêmes caractères généraux que dans l'ordre III, mais dans lequel les rayons acanthiniques sont disposés avec ordre, au nombre de vingt, en lacis de diverses formes. Ces deux ordres n'ont pu laisser de traces dans les couches géologiques.

V **Plectellaria**.— Radiolaires pourvus d'une simple membrane à la capsule centrale; la forme est monoaxe ou bilatérale, généralement allongée, la région porifère est localisée à la partie inférieure formant la base d'une intracapsule spéciale conique. Pas de *Phœodium*. Squelette siliceux, souvent incomplet, formant un grillage et donnant lieu, dans les Nasselaria, à des formes de vieux casques persans et de nasses à poissons de la plus grande élégance.

VI **Cyrtellaria**. — Mêmes caractères généraux que dans l'ordre antérieur, mais squelette spiculaire complet enveloppant la capsule centrale. Dans cette nombreuse section, de longs prolongements, pédiaux, latéraux ou céphalaires donnent lieu à des combinaisons d'extrême richesse.

VII **Phæocystina**. — Radiolaire à double membrane, entourant la capsule centrale, avec une ouverture principale axillaire et quelques ouvertures latérales symétriques. Intracapsule avec nombreuses masses pigmentaires colorées, groupées souvent au centre. Squelette extracapsulaire siliceux, de forme très variable, exceptionnellement manquant. Ce sont les plus élevés en organisation des Radiolaires.

VIII **Phærocoscina**. — Se distinguent de l'ordre précédent par le plus grand développement du squelette, qui est compliqué et à éléments très fins. Point de péristome, capsule centrale au milieu d'une coquille sphérique de forme peu modifiée.

Les *Phæodaria* sont le groupe le plus récemment découvert et celui qui a fourni le plus de nouveautés.

Le travail de M. Häckel est accompagné d'une bibliographie complète, comprenant la liste de 60 ouvrages publiés de 1834 à 1885 et relatifs aux Radiolaires, depuis les grands travaux d'Ehrenberg sur les Polycystines, premières formes connues, jusqu'au travail de M. Rust analysé l'an passé.

Nous n'y relevons l'indication d'aucun travail français.

M. Häckel tient beaucoup à ce que les Radiolaires soient des animaux unicellulaires, afin que la théorie générale de la cellule telle que l'a posée R. Hertwig ne soit pas ébranlée. Il nous paraît

impossible, en constatant la structure si compliquée de certaines formes, avec leurs nombreuses sphères placées côte à côte et les diverses membranes que nous montrent les figures grossies, de supposer que ces êtres sont réellement *unicellulaires*, sans changer la signification ordinaire du mot cellule.

M. Häckel a tenté également de figurer en un arbre généalogique hypothétique la descendance de toutes ces familles, les *Actissa* se rapprochant le plus d'une forme idéale typique dont seraient descendus tous les ordres. C'est la partie la plus discutable de son œuvre; l'avenir ne laissera probablement pas subsister grand chose de ces hypothèses ; la nature opère par des voies qui nous sont inconnues et rarement par les moyens que nous imaginons, l'observation seule, poursuivie pas à pas, peut conduire à la vérité. Cependant c'est un effort théorique intéressant, qui prouve que l'auteur a considéré sous toutes leurs faces les genres dont il parle, et qu'il est en mesure d'en établir les tendances principales et les affinités apparentes; la considération de la seule faune vivante est du reste très insuffisante pour reconstituer le passé, la paléontologie est un auxiliaire indispensable.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

Ouvrages publiés en 1887

PAR M. R. ZEILLER.

Comme dans le compte rendu de l'année dernière, avant de parler des empreintes dont l'attribution au règne végétal ne saurait faire l'objet d'un doute, je consacrerai quelques mots aux empreintes problématiques dont la place dans la classification demeure encore incertaine, et qui ont été en 1887 l'objet de notes ou de mémoires assez nombreux.

M. Bureau, continuant ses études sur les Bilobites (2759), a moulé en creux un grand nombre de ces corps, de manière à reproduire la trace elle-même laissée, dans l'hypothèse des pistes, par l'animal qui en aurait été l'auteur; de l'examen de ces moulages il a conclu que cet animal devait être, suivant toute vraisemblance, un crustacé phyllopode : les sillons latéraux correspondraient, comme l'avait pensé M. Nathorst, aux bords de la carapace; l'enfoncement de la trace, très rapide au début, indiquerait que l'animal a plongé d'abord presque verticalement dans la vase, peut-être pour y chercher sa nourriture; enfin le nombre des sillons obliques qui parcourent chacune des moitiés du Bilobite permet de déterminer le nombre des appendices par lesquels se terminaient les pattes : chez la petite espèce de Bagnoles, le *Crossochorda scotica*, les pattes auraient eu quatre appendices, comme celles des *Apus*.

M. Mac Kenny Hughes regarde également les Bilobites (2793) comme des moulages de pistes d'animaux, mais correspondant plutôt à des tunnels creusés dans le sable ou dans la vase, ce qui explique comment on les observe souvent en relief à la face supérieure des bancs, ainsi qu'il l'a constaté à Nantffrancon.

M. F. Rœmer admet, de son côté, l'interprétation proposée par M. Nathorst : il a recueilli, parmi des galets diluviens, des échantillons rappelant plus ou moins les Bilobites par les stries obliques dont est sillonnée leur surface : les uns (2818) affectent une forme à peu près cylindrique, et leurs stries superficielles sont dirigées en divers sens, présentant des sortes de palmures qu'on ne voit pas chez les vrais Bilobites; ce seraient, pour l'auteur, des tunnels remplis plutôt que toute autre chose; chez les autres (2819), il y a bien deux cordons accolés, mais les stries dont ils sont ornés sont d'une finesse inusitée et disparaissent même presque complètement sur une certaine portion de la largeur, au voisinage de la rigole

médiane; de plus ces stries sont parallèles à la rigole et non pas obliques comme à l'ordinaire ; l'échantillon, d'ailleurs, autant qu'on en peut juger par la nature de la roche, ne doit pas provenir des formations paléozoïques.

M. Lebesconte, qui a fait une étude spéciale des fossiles problématiques du massif breton (2802), a été amené à les rapporter aussi au règne animal, mais avec une interprétation toute différente: ce sont en effet, suivant lui, non pas des moulages de pistes, mais bien des corps organisés, fossilisés suivant le mode habituel, avec leur relief primitif, et il voit en eux des Spongiaires du groupe des Lithistidées; les côtes qui, chez les *Vexillum*, parcourent les palmes planes ou involutées constituant ces singulières empreintes, représenteraient des canaux communiquant avec l'extérieur par les pores de l'ectoderme. Quant aux *Cruziana* ou vrais Bilobites, M. Lebesconte croit pouvoir y distinguer plusieurs enveloppes concentriques et des traces de structure organique : il y aurait une couche externe striée, à costules imbriquées, une couche interne en réseau lâche, et une portion plus intérieure dépourvue de stries et qui semblerait formée de séries de canaux anastomosés en réseau, ou de lacunes situées dans le sarcode ; ces résultats ne sont toutefois appuyés d'aucune étude micrographique, de sorte qu'il est permis de faire à leur égard les plus sérieuses réserves. L'auteur arrive, d'autre part, à une conclusion qui ne laisse pas de surprendre, quelque grande que puisse être la variabilité des organismes inférieurs, c'est que tous les *Cruziana* et *Rhysophycus* décrits jusqu'à présent, quelles que soient leurs différences tant sous le rapport de l'âge, que sous celui de la forme, ne constitueraient qu'une seule espèce et rentreraient tous dans le *Cruziana furcifera*. M. Lebesconte combat, d'ailleurs, la théorie de M. Nathorst, en faisant remarquer qu'il ne reste jamais de traces sur les sols vaseux, affirmation qui se trouve démentie par les observations positives faites par MM. Ed. et L. Bureau dans la baie de Bourgneuf.

Sans se ranger positivement à l'interprétation de M. Lebesconte, M. le marquis de Saporta se demande (2824) si une partie au moins de ces organismes problématiques ne devraient pas être rapportés plutôt aux Spongiaires qu'aux végétaux inférieurs : ses nouvelles observations portent spécialement sur le groupe dit des Alectoruridées ou Algues scopariennes, et, quelle qu'en soit l'attribution définitive, il faut reconnaître que les échantillons qu'il figure ne semblent guère pouvoir être regardés comme des moulages de traces, et qu'il est difficile de ne pas voir en eux de véritables organismes : dans le *Cancellophycus Marioni*, recueilli dans la grande oolithe de Sainte-Victoire, aux environs d'Aix, les cordons saillants et les aréoles en forme de boutonnières qu'ils circonscrivent affectent des couleurs différentes, les premiers paraissant correspondre à un tissu constituant un phyllome plat, à surface treillissée, criblé d'ouvertures qui auraient été remplies par les éléments de la roche; le contour paraît limité par un mince bourrelet

saillant. Chez les *Taonurus*, ce bourrelet marginal devient un boudin cylindroïde de diamètre relativement considérable, sur lequel on remarque des saillies offrant, du moins chez le *T. ultimus* d'Alcoy, l'apparence d'organes appendiculaires en voie de développement; le *T. ruellensis* du Kimméridien de la Charente, montre même de véritables ramifications, s'enchevêtrant les unes avec les autres et formant un ensemble dont la complication ne paraît pas conciliable avec l'hypothèse de pistes d'animaux, même en forme de tunnels, moulées par les sédiments.

Un autre échantillon d'Alcoy, non sans analogie avec les *Taonurus*, offre l'aspect de cornes de cerf plus ou moins ramifiées, à surface relevée de costules sinueuses anastomosées, et rappelant un genre de Spongiaires, les *Spongelia*, d'où le nom générique de *Spongeliomorpha*, créé pour ce type singulier par M. de Saporta. Tou sces échantillons paraissent bien, par leurs affinités mutuelles, devoir appartenir à un seul et même groupe, qu'on pourrait avec autant de raisons rapprocher des Spongiaires que des végétaux.

M. St.-Meunier a fait connaître aussi, sous le nom de *Radiophyton Sixii* (2806), un type générique nouveau, recueilli par lui dans les grès boloniens de Boulogne-sur-Mer, et présentant quatre branches fusiformes rayonnantes, dont chacune, prise isolément, offre avec les *Eophyton* une analogie marquée; mais le fossile en question, ayant son relief en saillie sur la face supérieure des couches, ne se prête pas à l'interprétation proposée par M. Nathorst pour les empreintes qui constituent ce dernier genre, interprétation avec laquelle ne saurait non plus se concilier la division en branches rayonnantes; l'auteur inclinerait à y voir un végétal.

M. Squinabol a publié également une étude sur les empreintes problématiques du Tertiaire de Ligurie (*Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarî della Liguria. I. Fucoidi ed Elmintoidee*); mais je n'ai pu voir ce travail, dont je n'ai connu l'existence que tardivement.

Reprenant, à un point de vue général, l'étude des divers fossiles décrits comme Algues, M. Maillard (2804) a cherché à fixer avec plus de précision les caractères qui permettent de reconnaître ceux de ces fossiles qui doivent être définitivement classés parmi les Algues et ceux qui ne sont que des moulages de pistes d'animaux ou de traces mécaniques quelconques : dans cette dernière catégorie, on ne trouve, naturellement, aucune trace de substance étrangère à la roche qui a servi au moulage; c'est le cas de la plupart des fossiles problématiques de l'ère paléozoïque, tels que les *Cruziana*, *Crossochorda*, *Harlania*, les *Helminthopsis*, *Gyrochorte*, *Cylindrites*, *Münsteria*, etc. Au contraire, pour les véritables Algues, on trouve dans la roche des débris isolables, renfermant une substance charbonneuse, qui semble parfois être à l'état d'anthracite ou même de graphite. Au microscope on discerne des parcelles charbonneuses opaques, disséminées dans la roche, mais sans pouvoir rien reconnaître de la structure même du tissu primitif; traitées par le réactif de

Schultze, les empreintes se décolorent par suite de l'oxydation du carbone. C'est le cas, notamment, des *Chondrites* et des diverses empreintes du même type, caractérisées par leur ramification régulière par une série de dichotomies symétriques; mais l'examen d'un nombre un peu considérable d'échantillons montre l'impossibilité d'arriver à une classification systématique, à cause de la variabilité d'un seul et même type spécifique et de la ressemblance que peuvent présenter, d'autre part, des espèces très éloignées les unes des autres : ainsi certains *Chondrites* ont leurs portions inférieures garnies de petits appendices en forme de feuilles, qui montrent qu'on a affaire à de véritables *Caulerpa;* tel est notamment le *Caulerpa filiformis* du flysch, dont l'auteur figure un très beau spécimen, garni de feuilles à sa base et divisé vers le haut en ramules nus qui rentreraient dans le genre *Chondrites*.

M. Dawson, revenant avec plus de détails sur les faits qu'il avait annoncés, distingue également (2765), parmi ces empreintes d'attribution délicate, deux groupes différents, dont l'un appartiendrait réellement aux Algues, tandis que l'autre ne représenterait que des traces : ainsi les *Phymatoderma* et les *Caulerpites* lui paraissent devoir être regardés comme des moules de tunnels creusés dans la vase, soit par des crustacés, soit par des animaux analogues aux courtilières; quelques spécimens pourraient toutefois être des rameaux mal conservés de *Brachyphyllum;* les *Nereites*, les *Planulites* ne seraient que des traces de vers. Au contraire, les *Spirophyton* seraient pour lui de véritables végétaux, de même que les *Palæophycus*, les *Buthotrephis*, les *Sphenothallus*, qu'il classerait parmi les Algues. Les genres *Haliserites*, *Barrandeina*, *Nematophycus*, comprendraient des débris de plantes plus élevées en organisation. Le genre *Nematoxylon* serait allié d'assez près aux Algues, et M. Dawson proposerait de réunir sous le nom de *Nématophytées* les plantes du même groupe, à tissu formé de tubes parallèles, verticaux ou horizontaux.

D'accord avec M. Dawson pour certains de ces genres, M. Lesquereux range aussi parmi les Algues (2803) les *Spirophyton* et les *Buthotrephis*, mais il y place en outre les *Oldhamia* et les *Harlania;* pour ces derniers surtout, l'attribution ne lui semble pas pouvoir être contestée, non plus que pour les Fucoïdes du groupe de Clinton, qui couvrent toute la surface des bancs sur des étendues considérables, constituant ainsi aux premiers temps de l'ère paléozoïque une végétation marine aussi luxuriante que l'a été la végétation terrestre à l'époque carbonifère.

A côté de ces Algues encore problématiques, il en est, du moins dans les formations moins anciennes, dont l'attribution ne saurait donner lieu à aucun doute : M. Bornemann (2755) en signale un nouveau type générique, observé par lui dans la brèche calcaire de Lissau, et formé de masses sphériques ou hémisphériques à structure encore discernable; il crée pour lui le genre *Zonotrichites*, en raison de l'étroite affinité qu'il présente avec le genre vivant *Zonotrichia*, algues incrustantes de la famille des Rivulariacées.

M. Andrussow a, de son côté, fait connaître (2751) une nouvelle espèce d'algue calcaire, appartenant au genre *Acetabularia*, de la famille des Siphonées verticillées, et provenant du calcaire de Tschokrak, c'est-à-dire de l'étage méditerranéen de la péninsule de Kertsch; cette espèce offre avec celles du même genre actuellement vivantes une très grande ressemblance, mais ses loges sont divisées en plusieurs cellules, ce qui n'a lieu chez aucune de ces dernières.

Les Diatomées fossiles ont été aussi, de la part de M. Castracane (2762), de M. Lanzi (2800, 2801) et de M. Pantocsek (2808) l'objet d'études dont je n'ai malheureusement pu prendre connaissance et que je me borne par conséquent à citer.

Avant d'aborder les mémoires ou notes relatifs à tel ou tel groupe géologique ou botanique, je mentionnerai, quitte à revenir ultérieurement à l'un ou à l'autre d'entre eux, quelques ouvrages généraux parus en 1887, et d'abord la bibliographie des ouvrages d'Oswald Heer publiée par M. Malloizel (2805); on sait combien les travaux de l'illustre paléontologiste de Zürich ont été nombreux et importants, surtout en ce qui regarde les végétaux fossiles, et quel nombre immense d'espèces nouvelles il a fait connaître, particulièrement pour les formations crétacée et tertiaire; il est impossible de s'occuper de la flore de ces formations sans avoir constamment recours aux mémoires de Heer, et tous ceux qui ont été dans ce cas ont éprouvé la longueur des recherches qu'il faut souvent faire pour retrouver dans quel ouvrage a été décrite telle ou telle espèce : M. Malloizel n'a pas craint d'entreprendre l'élaboration d'un répertoire complet de toutes les espèces décrites et figurées dans ces innombrables travaux, et il a pu joindre ainsi, à la longue liste chronologique de tous les mémoires et notes de Heer, une table alphabétique complète des espèces, donnant pour chacune le titre de l'ouvrage où elle se trouve, avec les numéros des pages, planches et figures qui s'y rapportent; tous les paléobotanistes lui sauront le plus grand gré de leur avoir ainsi fourni un guide indispensable à leurs recherches.

Dans son *Introduction à la paléophytologie* (2829), M. de Solms-Laubach résume l'état actuel de nos connaissances botaniques sur les Cryptogames et les Gymnospermes fossiles; mais tout en faisant, pour les principaux groupes, la revue critique des opinions émises à leur sujet, il n'apporte lui-même, en général, que fort peu de renseignements nouveaux, lesquels se bornent d'ailleurs le plus souvent à la simple constatation, faite *de visu* par l'auteur, de l'exactitude de telle ou telle observation plus ou moins contestée par ceux qui n'avaient pas eu sous les yeux les échantillons originaux.

M. Schenk, poursuivant l'œuvre qu'il a entreprise après Schimper dans le *Manuel de Paléontologie* de Zittel, a abordé (2826) l'exposé, particulièrement délicat, de ce que l'on sait aujourd'hui sur les Dicotylédones fossiles, en commençant par les Dicotylédones apétales; je reviendrai du reste, plus loin, en parlant

des mémoires relatifs aux flores crétacées et tertiaires, sur les parties originales de ce travail et sur la critique si sagace, telle qu'on la pouvait attendre de l'éminent professeur de Leipzig, qu'il fait des méthodes de détermination fondées seulement sur la forme et la nervation des organes foliaires.

Je mentionnerai encore, bien que ce soit un travail exclusivement de botanique vivante, l'intéressante étude anatomique entreprise par M. Potonié (2810), sur le conseil de M. le professeur E. Weiss, sur les Cryptogames vasculaires et le *Cycas revoluta*, dans le but de fournir aux paléobotanistes des éléments positifs de comparaison pour l'étude de l'organisation des végétaux paléozoïques : il donne à cet effet des coupes transversales des tiges et des feuilles, avec des détails sur la constitution du faisceau foliaire, des principaux types actuellement vivants dont on peut rapprocher les formes éteintes de la période carbonifère, et ce travail sera souvent très utilement consulté.

Dans une revue générale, résumant le résultat de ses recherches sur les flores paléozoïques de l'Amérique du Nord (2803), M. Lesquereux a étudié le mode de distribution, suivant les diverses époques, des genres et espèces qui les constituent ; il cite notamment, au nombre des premières plantes terrestres, apparues lors de la période silurienne, une Lycopodiacée, du genre *Psilophyton*, à côte de laquelle il fait figurer, comme représentant les Fougères, les *Eopteris*, reconnus cependant aujourd'hui par l'auteur même du genre pour de simples ludus.

Le *Psilophyton robustius*, de la flore dévonienne, a été observé en Allemagne dans une localité nouvelle, dans le Wupperthal, par M. Piedbœuf (2809), qui a reconnu que, comme l'avaient annoncé MM. Dawson et Carruthers, le *Haliserites Dechenianus* devait être réuni à cette espèce, dont il ne représente que des débris incomplets.

Comme espèces caractéristiques de la flore du culm, M. Weiss a signalé la présence près de Salzbrunn en Silésie (2843) du *Cardiopteris frondosa* et du rare *Equisetites mirabilis*, qui n'avait encore été observé qu'à Altwasser.

Au sujet d'une des plantes les plus singulières du même niveau, pour laquelle M. Stur a créé le genre *Aphlebiocarpus*, M. de Solms-Laubach (2829) fait remarquer combien il est peu vraisemblable que ce soit réellement une Fougère, mais il s'abstient de proposer une autre attribution pour ce type énigmatique. M. Lesquereux a de même classé parmi les Fougères, sous le nom générique d'*Idiophyllum*, certaines feuilles à nervation aréolée des États-Unis, pour lesquelles, sans revenir cependant sur la classification adoptée par lui, il semble faire aujourd'hui (2803) quelques réserves, en insistant sur leur grande ressemblance avec des feuilles de Dicotylédones, l'absence universellement admise des Dicotylédones à l'époque houillère l'empêchant seule de songer à les rapporter à ce groupe, dont l'origine reste enveloppée de tant de mystère.

Les Fougères carbonifères ont été l'objet d'une étude des plus intéressantes de la part de M. R. Kidston, qui a eu la bonne fortune de pouvoir étudier les frondes fertiles de plusieurs espèces (2794) : il a constaté notamment que les *Sphenopteris bifida* et *Sph. affinis* du Carbonifère inférieur d'Ecosse appartenaient au genre *Calymmatotheca*, leurs pennes fertiles, entièrement dépourvues de limbe, portant, au bout des dernières ramifications de leurs rachis, des sporanges groupés autour d'un centre commun et plus ou moins étalés en étoile ; chez le *Calymmatotheca bifida*, ces sporanges sont légèrement soudés les uns aux autres vers leur base, ce qui conduit l'auteur à comparer ces fructifications à celles du genre vivant *Kaulfussia*, chez lequel les sporanges sont également disposés en cercle autour d'un point d'attache commun, mais soudés latéralement les uns aux autres sur presque toute leur longueur. Toutefois le point le plus remarquable du travail de M. Kidston consiste dans la découverte et la description d'un fragment fertile de fronde de *Nevropteris heterophylla*, le premier qu'on rencontre avec des fructifications, de ce genre si caractéristique des formations anciennes, dont on avait été jusqu'à contester l'attribution aux Fougères, en raison même de l'impossibilité où l'on était jusqu'à présent de le trouver fructifié : cet échantillon présente à sa base quelques folioles stériles encore en place le long du rachis, lequel se divise au-dessus d'elles, par une série de bifurcations successives, en plusieurs branches grêles, dont chacune porte à son sommet un petit corps charbonneux quadripartite, représentant soit un groupe de quatre sporanges dépourvus d'anneau, soit peut-être un involucre quadrivalve ayant renfermé des sporanges; quelque incertitude qu'il y ait encore sur l'interprétation de ces fructifications, elles suffisent pour confirmer la place que l'immense majorité des paléobotanistes n'a cessé de donner aux *Nevropteris*, en les classant parmi les Fougères. D'autres échantillons, du Carbonifère inférieur, qui constituent le type d'un genre nouveau, le genre *Alcicornopteris*, offrent à la fois, les unes à côté des autres, des frondes stériles rappelant les feuilles *d'Aphlebia* ou *Rhacophyllum*, mais divisées par dichotomie, et des frondes fertiles profondément découpées, à divisions nombreuses, à lobes fortement recourbés en crosse, rappelant celles du *Cyclopteris acadica* ou du *Triphyllopteris Collombi*, mais dépourvues de leurs sporanges.

M. Sterzel a, de son côté, donné de nouveaux détails (2834) sur la fructification comme sur le mode de division des frondes du *Dicksoniites Pluckeneti*, en restreignant l'application de ce nom spécifique à l'espèce de Brongniart, l'imperfection de la figure publiée par Schlotheim ne permettant pas de savoir au juste ce qu'il a eu en vue; il conteste néanmoins, et avec toute raison, que le *Filicites Pluckeneti* de ce dernier auteur puisse être identifié avec le *Sphenopteris obtusiloba*, comme l'avait supposé M. Stur. Il établit que chez le *Dicksoniites Pluckeneti* la fronde se divise par

une série de bifurcations du rachis, et il montre, par l'observation d'un échantillon des plus instructifs, que le bourgeon compris dans l'angle de la bifurcation peut se développer ultérieurement et prolonger ainsi le rachis primitif. Il se refuse d'ailleurs à admettre que cette espèce puisse être rapportée au *Sphenopteris nummularia*, dont il précise les caractères par une excellente figure, et au sujet de laquelle il conteste en outre la réunion, proposée par M. Stur, des figures publiées par Andræ, avec le *Sph. trifoliolata*. Il fait remarquer que plusieurs des distinctions d'espèces admises par le savant paléophytologiste viennois, paraissent inspirées par l'idée que deux étages différents du terrain houiller ne sauraient posséder en commun une seule espèce, et il combat très justement cette opinion, qui conduirait dans beaucoup de cas à la pulvérisation des espèces même les plus fixes.

Dans un autre travail (2835), il a étudié un grand tronc de *Psaronius*, du poids de 380 kilogrammes, trouvé aux environs de Chemnitz, et mesurant $0^m,62$ de longueur avec un diamètre de de $0^m,65$ à un bout et $0^m,80$ à l'autre; cet échantillon présente un intérêt particulier, en raison de la petitesse relative de l'axe ligneux, qui prouve qu'on a affaire à la portion inférieure d'une tige, enveloppée d'un large anneau de racines adventives; cet axe ligneux, formé seulement de quatre ou cinq bandes vasculaires, est entouré d'une gaine continue de sclérenchyme, autour de laquelle on reconnaît une zone de tissu parenchymateux, constitué par des cellules à parois minces et sans lacunes, que traversent les racines. Cette espèce, nommée par M. Sterzel *Ps. Weberi*, appartient, dans le genre *Psaronius*, à la section des *helmintolithi*, groupe des *vaginati*, sous-groupe des *spirales*.

La question si longuement controversée, des rapports des *Calamodendron* avec les *Calamites* a donné lieu, de la part de M. Williamson, à une nouvelle étude (2845), dans laquelle il prend pour base l'identité, pourtant fort discutée, des genres *Arthropitus* et *Calamites*, s'appuyant sur les observations de M. Grand'Eury, qui a reconnu les *Calamites cannæformis* et *Cal. varians* pour des moules internes d'*Arthropitus*; il montre alors que chez les *Calamites* ainsi compris, et chez les *Calamodendron*, les tiges sont constituées sur un plan identique, offrant une cavité centrale, avec des coins de bois rayonnants, des canaux internodaux, des nœuds, des rayons médullaires primaires; la différence ne porterait guère que sur ces rayons médullaires primaires, qui, chez les *Calamites*, sont exclusivement parenchymateux, tandis que chez les *Calamodendron* ils sont prosenchymateux, avec une étroite bande parenchymateuse en leur milieu et quelques autres bandes de même nature dispersées çà et là; la forme intermédiaire serait représentée par les *Calamopitus*, qui ne diffèrent des *Calamites* que par leurs rayons prosenchymateux. Je ferai seulement remarquer que jamais l'évidente affinité des *Arthropitus* et des *Calamodendron* n'a donné lieu à contestation, la question ayant toujours porté presque exclusivement sur la distinction à établir entre les

Calamites à tige non ligneuse et les tiges ligneuses calamitiformes, et les observations de M. Grand'Eury pouvant tout aussi bien conduire à la conclusion que les *Calamites cannæformis* et *Cal. varians* devraient être distraits du genre *Calamites* proprement dit pour être rattachés aux Calamodendrées. Quoi qu'il en soit, M. Williamson conclut de nouveau à la nature cryptogamique de ces diverses plantes, les grains de pollen signalés par M. B. Renault dans certains épis n'étant autre chose, à son avis, que des spores groupées par quatre et encore enfermées dans leurs cellules-mères. Il a signalé aussi (2846), mais sans donner de détails à son sujet, un nouvel épi fructificateur, à structure conservée, appartenant à ce même groupe et désigné par lui sous le nom de *Calamostachys Casheana*.

M. Stur a consacré à l'étude des Calamariées la deuxième partie de son magistral ouvrage sur la flore houillère des couches de Schatzlar, c'est-à-dire de l'étage houiller moyen (2837); d'après lui ce groupe des Calamariées comprendrait, à côté des Calamariées à tige non ligneuse, non seulement les Calamodendrées, mais encore les Sphénophyllées : les feuilles des Calamariées présenteraient, suivant les cas, quatre types distincts : les unes seraient simples, uninerviées, comme celles des *Asterophyllites* et des *Annularia;* chez les autres, la nervure serait tantôt dichotome, comme chez les *Volkmannia*, tantôt plusieurs fois divisée, comme chez les *Sphenophyllum* d'une part, et chez les *Archæocalamites* d'autre part. Il se fonde, pour émettre ces idées, sur l'existence chez les *Equisetum* vivants, de deux sortes de rameaux, les uns *homomorphes*, c'est-à-dire creux comme la tige elle-même et à surface lisse, les autres *hétéromorphes*, c'est-à-dire à axe plein et à surface anguleuse cannelée; seulement il admet que chez les Equisétinées paléozoïques, cet hétéromorphisme portait surtout sur les feuilles, qui devenaient alors cunéiformes et plurinerviées, tandis que le rameau pouvait ne pas être anguleux, ce qui fait disparaître toute relation avec l'hétéromorphisme des *Equisetum* actuels. Pour lui, les rameaux homomorphes correspondent aux *Asterophyllites* et aux *Annularia*, ces derniers lui paraissant d'ailleurs être les rameaux nageants des Calamites, dont les premiers sont les rameaux aériens; ils portent des épis du type *Brukmannia* (*Calamostachys*), ne renfermant que des microspores; les rameaux hétéromorphes, *Volkmannia* ou *Sphenophyllum*, portent des épis du type *Volkmannia* (*Palæostachya*), contenant des macrospores.

Cette réunion systématique de genres considérés jusqu'à présent comme très distincts et séparés même par de profondes différences de constitution, ne s'appuie malheureusement sur aucun fait d'observation de nature à porter la conviction dans l'esprit des lecteurs : M. Stur figure bien sous le même nom spécifique de *Calamites Sachsei*, d'une part un véritable *Sphenophyllum* avec rameaux isolés aux articulations et dont quelques-uns portent de longs épis de fructification terminaux, d'autre part un fragment de tige du type des *Calamophyllites*, à rameaux munis de feuilles

d'Astérophyllites et pourvus de petits épis verticillés par quatre; mais les deux échantillons sont indépendants, et leur réunion ne repose sur aucun fait d'observation.

Quant aux *Sphenophyllum* que M. Stur figure sous les noms de *Calamites Sachsei*, *Cal. Schulzi*, *Asterophyllites trichomatosus* et *Sphen. dichotomum*, et qu'il regarde comme insérés sur des rameaux d'Astérophyllites, il est visible pour tout observateur non prévenu que les rameaux auxquels ils viennent s'attacher ne sont eux-mêmes que des rameaux de *Sphenophyllum* dont les feuilles, très profondément découpées, sont peut-être réellement divisées jusqu'à leur base en lanières simples simulant des feuilles d'Astérophyllites, ou bien paraissent simples seulement parce qu'elles sont vues par leur tranche ou qu'on ne peut observer la réunion, vers leur base, des deux ou trois lobes linéaires qui les constituent. Il est à noter, au surplus, qu'en étudiant la structure des épis de fructification portés par quelques-uns de ces rameaux de *Sphenophyllum*, M. Stur constate que leur constitution est totalement différente de celle des épis d'Astérophyllites : les bractées, soudées à leur base, se divisent ensuite en deux lobes faiblement divergents, et l'on ne constate nulle trace de sporangiophores; bref, ces épis offrent à peu près exactement la structure que j'ai moi-même reconnue sur le *Sph. cuneifolium* du bassin de Valenciennes et dont j'ai publié des figures. Il est amené à conclure que les différences que présentent ces épis par rapport au type normal des *Volkmannia* seraient de nature à légitimer la création d'un genre nouveau, ce qui n'a rien de bien surprenant, puisqu'ils appartiennent, non à des Astérophyllites, mais à des *Sphenophyllum*, et ce fait vient ainsi nettement à l'encontre des interprétations proposées par l'auteur. M. Stur s'abstient du reste de parler de la structure si particulière des tiges de *Sphenophyllum*, qui ne sauraient, envisagées à ce point de vue, être rapprochées des tiges d'Equisétinées.

Quant à la distinction qu'il fait des deux types d'épis, *Brukmannia* et *Volkmannia*, en épis à microspores et épis à macrospores, il est permis de s'en étonner, puisqu'il ne donne, d'une part, aucune preuve à l'appui de sa manière de voir, et que, d'autre part, M. B. Renault, sur les observations duquel il s'appuie, a, au contraire, signalé depuis longtemps, chez les *Asterophyllites* comme chez les *Annularia*, la présence fréquente de macrospores et de microspores réunies les unes à côté des autres dans un seul et même épi.

Ces réserves faites, il est impossible de méconnaître l'importance du beau travail de M. Stur, qui contient notamment des renseignements du plus grand intérêt sur la ramification des Calamariées, sur la disposition de leurs racines, sur la constitution de celles de leurs tiges qui sont munies d'un véritable bois, et sur les analogies de leur structure avec celle des Equisétinées. De très belles planches lithographiques, et d'autres, malheureusement moins nettes, en phototypie, donnent les figures de magnifiques

échantillons, et notamment de rameaux feuillés, souvent pourvus d'épis de fructification, que l'auteur rattache à telle ou telle espèce, soit connue, soit nouvelle, du genre *Calamites*, mais sans donner toujours à l'appui de ces réunions des preuves suffisamment convaincantes. Il fait connaître en outre, dans les genres *Calamites*, *Asterophyllites*, *Annularia*, et *Sphenophyllum*, un certain nombre d'espèces nouvelles, dont quelques-unes semblent toutefois bien difficiles à distinguer de types spécifiques déjà connus, par exemple les *Annularia westphalica* et *Ann. Geinitzi*, singulièrement voisins de l'*Ann. stellata*, les *Annularia saræpontana* et *Ann. brevifolia* sur divers échantillons desquels il m'a été impossible de reconnaître les différences qui, suivant le savant paléontologiste de Vienne, les sépareraient de l'*Ann. sphenophylloides*; certains *Sphenophyllum* nouveaux paraissent aussi se rapprocher beaucoup des espèces de Radnitz décrites jadis par Sternberg. Peut-être, au reste, ces nouvelles dénominations ont-elles pour point de départ, ainsi que l'a déjà dit M. Sterzel à propos des Fougères, la conviction, bien des fois exprimée par M. Stur, que les couches de Schatzlar, celles de la Saxe, et celles de Radnitz ou bien du Houiller supérieur, ne sauraient avoir une seule espèce commune les unes avec les autres.

Le groupe si litigieux des Calamariées a été également étudié en détail par M. de Solms-Laubach (2829) : mais après avoir exposé les arguments mis en avant pour et contre la réunion des Calamodendrées aux Calamariées cryptogames, il se borne, sans conclure, à faire remarquer qu'aucune démonstration formelle n'a encore été fournie de la dépendance mutuelle de toutes les tiges calamitiformes non plus que de leur séparation en deux groupes, et tout en regardant comme une pétition de principe l'attribution aux Phanérogames fondée seulement sur la présence d'un bois secondaire largement développé, il est d'avis qu'on ne pourra se prononcer définitivement que le jour où l'on connaîtra avec certitude les inflorescences femelles des Calamodendrées. Il considère d'ailleurs les Sphénophyllées comme constituant un groupe *sui generis*, indépendant à la fois des Calamariées et des Lycopodinées, bien qu'ayant des analogies avec ces dernières, et dont on ne pourra déterminer les affinités réelles qu'à la suite de découvertes nouvelles dans la série des terrains postérieurs au terrain houiller.

En ce qui concerne les Lépidodendrées, M. Williamson s'est convaincu, par l'examen de l'échantillon type du *Lepidodendron Harcourtii* (2847), qui se trouve à York, que deux espèces différentes avaient été confondues sous ce même nom spécifique: dans l'une, qui est le vrai *Lep. Harcourtii*, le faisceau vasculaire paraît double, par suite de la modification d'une portion de ses éléments libériens; l'autre, qui n'offre pas cette apparence, est désignée par l'auteur sous le nom de *Lep. fuliginosum*.

M. Renault, de son côté, a étudié comparativement (2814) la structure des feuilles de *Lepidodendron* et des feuilles de Sigillaires, et il a trouvé entre elles des différences correspondant à ce qu'on

savait des différences de structure des tiges et des faisceaux dans ces deux genres : chez les *Lepidodendron*, le faisceau foliaire est dépourvu de bois centrifuge; de part et d'autre de lui, on observe en coupe transversale, du moins vers la base de la feuille, deux lacunes latérales, parfois remplies de tissu à gros éléments, et qui plus loin disparaissent complètement; la section de la feuille affecte un contour rhomboïdal, avec une côte saillante sur la face ventrale, et en dessous, flanquant la nervure médiane, deux rainures longitudinales. Dans les feuilles de Sigillaires, telles que M. Renault a pu les étudier sur un *Sigillaria* à écorce lisse de Dracy-Saint-Loup, le faisceau est nettement diploxylé; la portion centripète, en forme d'arc, présente à ses extrémités de fines trachées, et se trouve presque complètement enveloppée par la portion centrifuge, qui se recourbe autour d'elle; les deux bois sont d'ailleurs séparés l'un de l'autre par une gaine circonscrivant un tissu très délicat. On n'observe dans la feuille aucune trace des cicatricules latérales; quant à la forme même, elle est différente de celle des *Lepidodendron*, les feuilles de Sigillaires présentant sur leur face ventrale, non plus une côte saillante, mais une gouttière creuse; en dessous elles sont munies, comme celles des *Lepidodendron*, de deux rigoles longitudinales, dont les parois sont tapissées de poils, et au fond desquelles sont groupés les stomates. Il y a ainsi, entre les feuilles de ces deux genres, et de grandes ressemblances et des différences importantes de forme et de constitution.

Quant aux cicatricules latérales, M. Renault a réussi à en suivre toutes les transformations (2812) sur des écorces d'âges différents, depuis les petites cicatricules qu'on observe sur les cicatrices foliaires des Sigillaires jusqu'aux grosses cicatrices géminées des *Syringodendron :* elles se montrent, en section transversale, c'est-à-dire sur une coupe tangentielle de l'écorce, constituées par un tissu parenchymateux, parcouru par de nombreux canaux de couleur foncée, formés chacun d'une gaine de cellules limitant un tube cylindrique tantôt vide, tantôt divisé en cellules plus petites. C'est aux orifices de ces tubes que correspondent les ponctuations qu'on observe sur les cicatrices des *Syringodendron*, qui se révèlent ainsi comme des organes sécréteurs importants.

Les Sigillaires ont été en outre, de la part de M. Weiss (2844), l'objet d'une étude du plus haut intérêt au point de vue de la question de leur distinction spécifique, comprise de façons si diverses par les différents auteurs. M. Weiss reconnaît et fait remarquer que toutes les formes se lient graduellement les unes aux autres, au point que, de liaison en liaison, on pourrait être conduit à réunir toutes les espèces en une seule, malgré la grande différence des termes extrêmes; mais il lui semble préférable, tant au point de vue géologique qu'au point de vue paléontologique, de s'attacher surtout aux différences et de séparer d'abord les formes qui peuvent être distinguées, quitte à réunir plus tard certaines d'entre elles, plutôt que d'en comprendre prématurément un trop grand nombre sous un même nom. Il ne faut réunir en une même espèce que les

échantillons dont les caractères ne présentent que des différences comprises dans les limites des variations qu'on peut observer sur les divers points d'un seul et même échantillon, les variations sur une même tige étant d'ailleurs généralement périodiques, et liées à la distance plus ou moins grande qui sépare les cicatrices observées d'un verticille d'épis. Appliquant ces principes aux Favulariées, c'est-à-dire aux Sigillaires à côtes, à sillons infléchis en zigzag, à cicatrices complètement encadrées et généralement rapprochées, M. Weiss distingue parmi elles 43 espèces, dont 37 nouvelles, en faisant d'ailleurs lui-même ses réserves sur la valeur de ce mot *espèce*, ainsi compris dans un sens étroit; pour chacune de ces espèces, les cicatrices sont représentées grossies, d'après des épreuves photographiques, et par conséquent avec une exactitude absolue, la photographie n'ayant d'ailleurs servi qu'à fixer au dessinateur les contours à suivre, et non pas à l'exécution directe des planches, de manière à éviter les graves mécomptes auxquels on est exposé avec la reproduction phototypique directe, qui donne trop souvent des planches indéchiffrables. Dans ce groupe des Favulariées, M. Weiss distingue trois sections : *centratæ*, *contiguæ* et *excentratæ*, suivant que les cicatrices sont concentriques au coussinet et immédiatement contiguës à son contour, ou bien concentriques au coussinet et contiguës seulement en file verticale, mais non le long des sillons, ou bien encore excentrées; la première section comprend neuf espèces, toutes nouvelles, dont quelques-unes ne seraient peut-être, à mon avis, que des formes jeunes d'espèces déjà connues; sur les onze espèces de la seconde section, sept aussi sont nouvelles, et la troisième section, sur 23 espèces, en compte 21 nouvelles.

M. Adamson a donné quelques détails nouveaux (2750) sur le tronc de Sigillaire observé par lui à Clayton et de la base duquel partent, d'après l'étude qu'en a faite M. Williamson (2846), quatre grosses racines primaires stigmarioïdes, dont chacune se divise par dichotomie en deux branches, elles-mêmes bifurquées à leur tour, après quoi il n'y a plus de division nouvelle, les branches de dernier ordre étant au nombre de 16 et se prolongeant fort loin en restant simples. M. Williamson conclut de cette disposition que les *Stigmaria* sont bien positivement des racines; il a étudié spécialement (2850), sur des échantillons à structure conservée, la constitution de l'axe ligneux et celle des faisceaux qui se rendent aux appendices; la section transversale de ces derniers présente, d'après les figures qu'il en donne, des aspects très variables, les éléments étant tantôt nettement rangés en files rayonnantes, tantôt disposés sans ordre apparent; mais ces deux types extrêmes seraient liés par une série continue d'intermédiaires, et tous ces faisceaux devraient être regardés comme des faisceaux unipolaires, à section cunéiforme; ce seraient exclusivement des faisceaux de racines, comparables à ceux des *Isoëtes* ou d'autres Lycopodinées; les éléments plus fins qu'on remarque parfois aux deux sommets du triangle autres que le pôle du fais-

ceau seraient des éléments plus jeunes, empruntés aux parties les plus récentes du bois secondaire lors du passage à travers celui-ci. Enfin l'absence de bourgeons latéraux ou terminaux paraît à l'auteur incompatible avec l'hypothèse d'après laquelle les *Stigmaria* seraient des rhizomes et non de vraies racines.

M. B. Renault a fait, d'autre part, sur un échantillon silicifié de Dracy-Saint-Loup (2813) de nouvelles observations qui tendent au contraire à établir que certains *Stigmaria*, désignés par lui sous le nom de Stigmarhizomes, seraient bien positivement des tiges couchées, des rhizomes : avec une surface extérieure présentant tous les caractères des *Stigmaria*, c'est-à-dire de petites cicatrices rondes, disposées en quinconce, cet échantillon, qui constituerait un type spécifique nouveau, *St. flexuosa*, offre une structure presque identique à celle des tiges de Sigillaire : l'axe ligneux est formé de deux bois, le bois centripète disposé en faisceaux lunulés soudés par leurs bords en un anneau continu; les cordons qui se rendent aux cicatrices aboutissent entre les deux bois, en face de la région médiane de chaque faisceau centripète; ils sont eux-mêmes diploxylés; leur portion centripète affecte une section triangulaire, à pointe tournée vers l'axe, les éléments les plus fins étant répartis sur la base du triangle tournée vers l'extérieur, en face de laquelle s'étalent les lames du bois centrifuge, notablement développé. Ces caractères sont bien ceux de cordons foliaires, et l'échantillon ne peut être regardé que comme un rhizome.

Parmi les végétaux de l'époque carbonifère dont la place demeure encore fort douteuse, et qui présentent à la fois, dans leur système ligneux, des éléments centripètes et des éléments centrifuges, il faut citer les genres *Kaloxylon* et *Heterangium*, sur lesquels M. Williamson a fait de nouvelles observations (2848, 2849), portant, pour le premier, sur le *Kal. Hookeri* et pour le second sur une espèce nouvelle, *Heter. tiliæoïdes*; celui-ci possède une zone de bois centrifuge avec liber externe, et au centre un axe médullaire parcouru dans sa longueur par de gros vaisseaux, d'un diamètre d'autant plus considérable qu'ils sont plus rapprochés du centre. Chez le *Kal. Hookeri*, l'axe central, médullo-vasculaire, affecte un contour polygonal, et sur quelques échantillons on observe à la périphérie des îlots ligneux de formation secondaire à développement centrifuge. M. Williamson, tout en s'abstenant de se prononcer sur les affinités de ces types génériques, qui présentent des combinaisons de tissus inconnues chez les végétaux vivants, se demande si l'on ne pourrait pas songer à voir en eux des types ancestraux, d'où auraient pu descendre à la fois les Fougères d'un côté et les Cycadées de l'autre.

MM. Bertrand et Renault ont fait, en vue de l'interprétation de ces types énigmatiques des formations houillères, une étude spéciale des faisceaux foliaires diploxylés qu'on rencontre chez les Cycadées actuelles (2752); ils sont arrivés à cette conclusion, que, dans un faisceau unipolaire diploxylé, il n'y a pas lieu, pour l'appréciation morphologique du système, de tenir compte

du bois centripète, qui n'est qu'un reste d'une organisation ancestrale, et dont la présence ne change rien à la constitution de la partie du faisceau normalement orientée ; dans un axe ligneux diploxylé, les coins de bois centripète représentent les pôles d'une masse libéroligneuse radiée comme celle des Cryptogames vasculaires, les formations secondaires périphériques correspondant aux types phanérogamiques, à faisceaux unipolaires orientés autour d'un axe commun ; on se trouve là en quelque sorte entre les Cryptogames vasculaires et les Phanérogames, et c'est d'après le mode de distribution des appendices et de ramification de l'axe qu'on doit décider auquel de ces deux groupes on a affaire.

Les mêmes auteurs ont fait, en partant de ces principes, une étude admirablement complète et détaillée des *Poroxylon* (2753), portant sur le nombre et la marche des faisceaux, sur leur organisation, sur la structure de l'écorce, la formation du rhytidome, et jusque sur les blessures qui, chez certains échantillons, ont affecté la zone cambiale. Chaque faisceau est nettement diploxylé, mais la portion centripète est d'autant moins importante que l'on s'éloigne davantage, en descendant, du point de sortie du faisceau, et elle finit même, lorsqu'on descend suffisamment bas, par disparaître tout à fait. Dans le pétiole, le faisceau, unique d'abord, se partage peu à peu en quatre parties, puis il s'étale en se ramifiant dichotomiquement, donnant ainsi naissance à un système de nervures assez analogue comme disposition à celui du *Bowenia spectabilis*. Les feuilles, isolées à chaque nœud, sont rangées, chez le *Poroxylon Edwardsii*, suivant le cycle 5/13, l'hélice génératrice étant de sens sénestre. Le limbe, d'abord très épais, et dépourvu de tubes gommeux, s'amincit peu à peu vers le haut, mais ne semble pas avoir été denté sur ses bords ; les nervures n'étaient pas en saillie à sa surface; elles étaient accompagnées de faisceaux hypodermiques entre lesquels, sur l'une et l'autre face, s'alignaient des files de stomates. Au-dessus de la base du pétiole de chaque grande feuille, qui occupait environ le tiers de la périphérie de la tige ou du rameau, naissait une branche axillaire. Enfin les radicelles, à faisceau bipolaire, se montrent constituées comme celles des Gymnospermes.

En résumé les Poroxylées, tout en paraissant établir une liaison entre les Cryptogames vasculaires et les Phanérogames gymnospermes, viennent se ranger parmi ces dernières, au bas de la série, leur mode de ramification, la structure de leurs feuilles et de leurs racines les écartant nettement des Cryptogames. La présence d'un bois centripète n'est qu'une anomalie, qui se retrouve chez les Cycadées comme chez les Cordaïtées, avec cette seule différence qu'ici ce bois centripète est plus développé et se prolonge plus bas.

L'étude de la flore a permis à M. Schmalhausen de préciser les rapports des couches d'Artinsk avec les formations carbonifère et permienne (2828) : il a observé dans ces couches 26 espèces dont plusieurs sont communes avec le Houiller supérieur, mais

dont 15, et des plus caractéristiques, sont communes avec les couches permiennes de la Russie ; ce sont notamment des *Callipteris* et des *Psygmophyllum*, et le *Calamites decoratus*, ce dernier plus rare toutefois dans le Permien que dans les grès d'Artinsk ; ceux-ci viennent ainsi se placer entre le Permien et le Houiller supérieur, mais ils doivent être rattachés au premier de ces deux terrains, à cause de la présence de nombreuses espèces, surtout du genre *Callipteris*, qui n'ont jusqu'ici jamais été observées au-dessous du Permien. Cette flore des couches permiennes et des couches d'Artinsk a fourni à M. Schmalhausen quelques espèces nouvelles, ainsi que des renseignements des plus intéressants sur certains types encore mal connus. Je citerai, parmi les premières, un *Sphenophyllum* à grandes feuilles, *Sph. Stoukenbergii*, voisin du *Sph. Thoni* et peut-être identique à l'espèce du Permien de la Corrèze que j'ai signalée sous ce dernier nom ; un *Sphenopteris* auquel l'auteur applique malheureusement un nom spécifique, celui de *bifida*, déjà affecté dans ce même genre à une espèce du Carbonifère d'Angleterre ; un *Rhiptozamites ;* des *Cordaites* et *Poacordaites* à feuilles encore attachées aux rameaux ; un *Baiera* à grandes feuilles profondément bilobées. L'étude des *Psygmophyllum*, qui n'ont guère été observés jusqu'à présent en dehors du Permien de la Russie, conduit M. Schmalhausen à les ranger parmi les Salisburiées, à cause des affinités qu'ils présentent avec ce groupe par leurs feuilles coriaces, quelquefois assez longuement pétiolées, tantôt presque entières, et tantôt plurilobées. Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer l'apparition, dans ces couches permiennes, du genre *Rhiptozamites*, observé d'abord par M. Schmalhausen dans les couches jurassiques, et si semblable, pour ne pas dire identique, aux *Noeggerathiopsis* des Gondwanas de l'Inde.

M. Rothpletz a fait, à ce point de vue de l'apparition et du lieu d'origine des types végétaux des flores anciennes, une intéressante étude sur la constitution et l'aire d'extension des flores paléozoïques (2820), qui l'a conduit à des conclusions très voisines de celles que j'avais moi-même tirées, il y a quelques années, de l'examen de la flore rhétienne du Tonkin et de la flore houillère du Zambèze : il fait remarquer que la flore carbonifère, malgré son apparente uniformité, n'est pas partout identique à elle-même ; ainsi les Gymnospermes semblent, en Chine, y tenir une place plus importante que dans le reste de l'hémisphère boréal. Tandis qu'en Europe les types houillers ne disparaissent qu'avec le Permien, on voit apparaître, en Australie et dans l'Inde, des types mésozoïques, *Schizoneura*, *Phyllotheca*, *Voltzia*, etc., à côté desquels persiste le genre *Sphenophyllum*, cette flore, limitée à la région des Gondwanas et de l'Australie, contrastant nettement avec la flore européenne ; mais, dès le Trias, les principaux types qui la constituent font leur apparition en Europe pour s'y développer pendant la période secondaire.

Ces conclusions sont à peu près conformes, du reste, à celles qu'on peut déduire des dernières études de M. O. Feistmantel

(2776) sur les couches à plantes de l'Inde, de l'Australie et du Sud de l'Afrique, dont le niveau a donné lieu à tant de discussions; en passant en revue, d'une part la flore du système de Gondwana, d'autre part les observations stratigraphiques faites sur les couches qui composent ce système, il a été conduit à le diviser, non plus seulement en deux étages comme par le passé, mais en trois étages, le groupe inférieur devant être désormais subdivisé en deux : les couches de Panchet et de Damuda constituant l'étage moyen, et les couches de Talchir, avec celles de Karharbari, constituant l'étage inférieur. Il assimile les conglomérats de Talchir à ceux d'Ecca, dans l'Afrique australe, lesquels reposent sur les couches houillères à *Lepidodendron* et sont par conséquent permo-carbonifères ou permiens; les couches supérieures du système de Karoo, comprenant notamment les schistes de Kimberley, seraient assimilables à l'étage de Damuda et Panchet, et se classeraient dans le Trias, à l'exception peut-être de la zone la plus élevée du système, qui serait déjà jurassique.

En Australie, les conglomérats de Bacchus-Marsh, dans l'état de Victoria, sont, comme l'avait indiqué Oldham, l'équivalent des couches de Talchir, tandis que dans la Nouvelle-Galles du Sud les conglomérats à paralléliser avec ces dernières seraient ceux qui ont été reconnus dans les *Upper marine beds,* c'est-à-dire au-dessous des couches de charbon de Newcastle, lesquelles se trouvent ainsi un peu rajeunies, conclusion importante au point de vue de la discordance de leur flore avec la flore houillère normale. M. de Koninck a reconnu d'ailleurs, à la suite d'un examen nouveau, que ces couches marines, les *Upper marine beds*, appartenaient à la région tout à fait supérieure de la formation carbonifère. Les couches de Newcastle doivent donc être rangées dans le Permien, ainsi que l'avait admis M. Wilkinson; elles correspondent aux couches de Karharbari à *Vertebraria*, à *Glossopteris* et à *Gangamopteris*. Les couches de Hawkesbury qui sont au-dessus, sont triasiques, ainsi peut-être que celles de Wianamatta qui leur succèdent.

Dans l'Afghanistan et le Turkestan, on retrouve à peu près la même série : le Trias, reposant sur des assises supra-houillères, puis le Rhétien, et ensuite des couches jurassiques allant jusqu'à l'étage tithonique.

En résumé, dans la région sud-asiatique, les types végétaux de la période secondaire se sont montrés un peu plus tôt que dans nos régions, mais associés à des formes, telles que les *Vertebraria*, les *Glossopteris,* les *Gangamopteris*, qui jusqu'à présent n'ont jamais été observés en Europe.

Les quelques points pour lesquels il était encore difficile de faire cadrer les observations anciennes avec ce classement, tel que le donne M. O. Feistmantel, ont été éclaircis par un examen nouveau (2777), comme par exemple la question de l'*Olive-group* du Salt Range : le conglomérat immédiatement inférieur aux couches de ce groupe doit, d'après l'étude paléontologique, être définitive-

ment classé comme Carbonifère supérieur, le calcaire à *Productus* qui le recouvre venant alors se ranger dans le Permien comme équivalent des couches de Karharbari, et étant recouvert lui-même par des couches triasiques à Cératites.

En Australie (2778), on observe les mêmes successions, avec des flores de constitution très analogue, mais il y a sur certains points d'importantes lacunes : ainsi, dans Victoria, aux couches carbonifères inférieures de l'Avon-River, succèdent les conglomérats et les grès de Bacchus-Marsh, qui appartiennent respectivement au Carbonifère supérieur et au Permien, et au-dessus desquels, après une nouvelle lacune, on rencontre des couches secondaires à *Zamites*. Dans le Queensland, on observe au mont Wyatt le Dévonien à *Lepidodendron nothum;* les couches du Drummond Range à *Calamites radiatus*, *Lep. Veltheimi* et *Cyclostigma*, représentent le Carbonifère inférieur ; plus haut viennent des couches permo-carbonifères à fossiles marins et à *Glossopteris*, recouvertes par des formations d'eau douce à *Glossopteris* vraisemblablement permiennes ; mais le Trias manque, tandis que le Jurassique est représenté par les couches à charbon et à empreintes végétales d'Ipswich.

La série est plus complète dans la Nouvelle-Galles du Sud, où la présence des *Labyrinthodon* dans les couches de Hawkesbury est venue confirmer leur attribution au Trias; dans les couches plus élevées, et peut-être encore triasiques, de Wianamatta, M. Ratte a observé (2811) deux espèces nouvelles, *Cycadopteris scolopendrina* et *Jeanpaulia palmata,* qui paraissent à M. O. Feistmantel devoir être classées, la première dans le genre *Nevropteridium*, et la seconde dans le genre *Baiera*.

La flore triasique européenne n'a donné lieu à aucune observation nouvelle, si ce n'est la découverte, faite par M. Kunisch dans le Muschelkalk de la Haute-Silésie (2798), d'un *Voltzia* nouveau, à rameaux araucariformes rappelant à la fois l'*Araucaria Cunninghami* et l'*Ar. excelsa*.

Peut-être est-ce encore au Trias, ou bien alors au Rhétien, qu'il faut rapporter les couches de la Nouvelle-Zélande dans lesquelles M. C. von Ettingshausen a trouvé (2774) notamment un *Equisetum* nouveau, plusieurs *Tæniopteris,* un *Macrotæniopteris,* et divers représentants des genres *Nilssonia, Pterophyllum*, *Zamites*, *Podozamites*, *Palissya* et *Baiera,* constituant, du moins pour une partie, des espèces nouvelles.

En tout cas c'est bien à la flore rhétienne qu'appartiennent les empreintes recueillies dans la chaîne de l'Albours et étudiées par M. Schenk, qui a reconnu (2825) parmi elles presque toutes les formes déjà observées ailleurs : *Asplenium Rösserti, Oleandridium tenuinerve*, *Dictyophyllum acutilobum, Podozamites lanceolatus, Pterophyllum Braunianum*, *Pt. æquale, Pt. Münsteri*, *Anomozamites minor*, *Nilssonia polymorpha*, *Palissya Brauni, Ginkgo Münsteriana,* avec quelques espèces nouvelles : un *Adiantum,* un *Pecopteris* voisin du *Pec. angusta* du Keuper, un *Dioonites* et un *Pterophyllum*.

Les Cycadées, si nombreuses à partir du Rhétien et durant toute l'époque jurassique, ont fourni à M. Morière un intéressant sujet d'étude (2807), avec un fragment de tronc à structure conservée, trouvé dans le Lias du Calvados, et dont la division par bifurcation a donné lieu à l'établissement d'un nouveau genre sous le nom de *Schizopodium* : l'échantillon étudié, *Schiz. Renaulti*, présente un bois très développé, entouré d'une zone annulaire de liber, avec des canaux gommeux dans l'écorce et des cellules gommeuses dans la moëlle; les bases des pétioles affectent une forme rhomboïdale et sont toutes plus ou moins creusées à leur centre par suite de la destruction d'une partie des tissus.

M. B. Renault a pu, de son côté, examiner (2815) une autre tige de Cycadée, *Clathropodium Morierei*, provenant du Purbeck de l'île de Portland, qui lui a offert une constitution anatomique parfaitement semblable à celle des Cycadées actuelles : la tige presque ovoïde, recouverte par les bases persistantes des pétioles, est munie au centre d'une large moëlle, entourée d'un cylindre ligneux peu épais constitué par des trachéides aréolées. On ne trouve, dans les bases des pétioles, aucune trace du bois centripète des faisceaux foliaires, mais il s'observe nettement chez le *Clathr. sarlatense*, où les bases des pétioles se prolongent sur une plus grande longueur.

Prise dans son ensemble, la flore oolithique de l'Ouest de la France paraît à M. Crié (2764) présenter avec la flore oolithique du Portugal des affinités remarquables : les Cycadées de Mamers, celles notamment du genre *Otozamites*, seraient étroitement liées aux formes correspondantes observées au cap Mondego ; de même les *Brachyphyllum* de ces deux localités seraient extrêmement voisins; le *Lomatopteris Desnoyersi* de Mamers pourrait être rapproché des *Delgadoa* de Cintra, et rappellerait comme eux, par ses fructifications, le genre vivant *Jamesonia;* enfin un *Equisetum*, *Eq. Guillieri*, du Kimméridien de l'Orne, offrirait avec l'*Eq. lusitanicum* une analogie des plus marquées.

Le Wealdien de l'île de Wight a fourni à M. Gardner un assez grand nombre de Conifères nouvelles (2786), représentées par leurs strobiles, qui viennent se ranger dans le genre *Pinites*. Mais c'est surtout dans le Crétacé de Bohême qu'ont été faites, sur les Conifères secondaires, les plus intéressantes observations : M. Velenovsky a trouvé dans les schistes argileux de Peruc (2839), appartenant à l'étage cénomanien, une grande quantité d'empreintes du *Cunninghamia elegans*, qui, avec un feuillage presque pareil à celui du *Cunningh. sinensis*, portait des cônes allongés, paraissant établir un passage entre les deux genres *Cunninghamia* et *Dammara;* celui-ci est d'ailleurs représenté dans le Cénomanien, le *Podozamites striatus* ayant été reconnu par l'auteur pour une feuille de *Dammara*. M. Velenovsky a également recueilli de nouveaux échantillons du *Ceratostrobus sequoiæphyllus*, qui, avec un cône rappelant celui de l'*Araucaria Cunninghami*, semble allié d'assez près aux Séquoiées. Celles-ci sont d'ailleurs représentées par plusieurs espèces

du genre *Sequoia*, dont deux sont nouvelles, l'une d'elles, *Seq. major* (2840), rappelant par le développement de ses feuilles le *Pagiophyllum peregrinum*. Le *Widdringtonia Reichii* a été rencontré (2839) avec des cônes formés de quatre écailles en croix rappelant à la fois ceux des *Widdringtonia* et des *Callitris*, mais indiquant un passage vers les Taxodinées. M. Velenovsky a reconnu en outre pour des rameaux d'un *Frenelopsis*, *Fr. bohemica* (2840), des empreintes classées jusqu'ici comme *Chondrites*, et avec elles un petit cône formé de quatre paires d'écailles décussées, qui pourrait bien avoir appartenu à cette espèce; les rameaux de ce *Frenelopsis* rappellent beaucoup le *Fr. Hoheneggeri*, mais leurs stomates ne sont généralement pas rangés en file, et ils n'offrent que les deux cellules de bordure habituelles. Avec ces Conifères, M. Velenovsky a observé, dans les mêmes couches, des rameaux strobiliformes du curieux *Krannera mirabilis*, avec leurs feuilles encore en place, et des rameaux fructifiés d'une singulière plante, très analogue d'aspect aux Astérophyllites paléozoïques, qu'il nomme (2839) *Pseudoasterophyllites cretaceus* et qui lui paraît devoir être une cryptogame aquatique.

Dans les couches infrasénoniennes des environs de Quedlinburg (2781), M. Frech a signalé la présence du *Geinitzia formosa* avec un bois de *Cedroxylon* et une Dicotylédone du genre *Credneria*.

Mais avant d'aborder les flores riches en Dicotylédones ou, plus généralement, en Angiospermes, je signalerai les observations nouvelles auxquelles ont donné lieu les types problématiques, les Proangiospermes, de la période secondaire: M. le marquis de Saporta, continuant l'étude du genre *Williamsonia* (2821) avec les *Will. gigas*, *Will. Leckenbyi* et *Will. Morierei*, a donné des détails du plus grand intérêt sur la forme et la disposition de l'expansion foliacée en entonnoir évasé qui couronne le sommet du spadice: les bords en sont plus ou moins profondément lobés suivant les espèces, et la surface en est parcourue par de nombreuses stries rayonnant à partir de la base d'attache. M. Gardner est d'accord avec M. de Saporta (2786) pour l'interprétation de ce genre; il signale en même temps le *Strobilites Bucklandi* de Lindley et Hutton comme devant être attribué au genre *Kaidacarpum*, et par conséquent rapproché des Pandanées. Enfin M. de Solms-Laubach a étudié à nouveau le singulier *Bennettites Gibsonianus* (2829) du Néocomien de l'île de Wight, dont il a reconnu les fructifications comme formées d'un bouquet de graines pédicellées, partant d'un renflement du rameau et entouré d'un involucre de bractées protectrices; ce type végétal lui paraît s'écarter tout à fait des Cycadées et devoir être rangé parmi les Proangiospermes.

Au point de vue de l'origine des Dicotylédones, M. Gardner fait remarquer (2784) combien nos connaissances sont encore incomplètes, et combien les observations faites sur les flores tertiaires doivent nous mettre en garde contre des conclusions trop hâtives : ainsi l'Eocène, à côté de formes pour la plupart éteintes,

offrirait, suivant lui, des espèces encore vivantes aujourd'hui, comme l'*Osmunda javanica*, ou comme certaines espèces de Bournemouth et de Sheppey existant encore en Australie; de même, au point de vue de la géographie botanique, on rencontre les associations les plus singulières : ainsi, à Bournemouth, le genre australien *Stenocarpus*, à côté d'une fougère de type sud-américain, le *Hewardia regia;* un peu plus haut, on observe à Alum-Bay une flore tropicale de constitution tout à fait différente, tandis qu'à Reading la flore a les caractères des flores tempérées. Il faut donc pour le moment s'abstenir de théories prématurées et se garder de faire des espèces sur des échantillons trop incomplets; il est nécessaire aussi, lorsque la détermination générique ne repose que sur des organes foliaires, de l'indiquer par une terminologie spéciale, comme l'a proposé M. Nathorst, pour éviter ainsi une affirmation trop absolue et souvent sujette à rectification ultérieure.

M. Schenk a fait également (2826), comme je l'ai indiqué plus haut, les réserves les plus sérieuses sur les déterminations ainsi fondées sur la forme et la nervation seules, sauf quelques cas peu nombreux où celles-ci permettent de se prononcer avec certitude. Il montre notamment, par des figures caractéristiques, comment pour les genres *Betula* et *Alnus*, par exemple, les caractères admis comme distinctifs par la plupart des paléobotanistes peuvent être trompeurs, certains *Alnus* présentant justement les caractères considérés comme propres aux seuls *Betula*, et inversement. Il passe d'ailleurs en revue les divers genres observés à l'état fossile, des Dicotylédones apétales, en commençant par les Cupulifères, dans lesquels il admet qu'il faut laisser les *Dryophyllum*, à l'exception de quelques espèces qui lui paraîtraient mieux placées parmi les *Myrica*. Il rappelle d'ailleurs que beaucoup de prétendues Protéacées ont été reconnues pour des Myricées et que, sans doute, il en sera de même encore pour un bon nombre. Les genres *Credneria* et *Ettingshausenia* sont signalés par lui parmi les Urticinées comme pouvant en être rapprochés plus vraisemblablement que de tout autre groupe, sans méconnaître cependant qu'ils puissent être placés ailleurs. Les genres, également problématiques, *Mac'Clintockia* et *Protophyllum* lui semblent pouvoir être aussi rattachés provisoirement à ce groupe, et rapprochés notamment du *Laportea gigas*.

Parmi ces diverses familles, celle des Cupulifères a été l'objet, de la part de M. Krasan, d'une étude (2796) portant sur l'évolution des chênes du groupe des rouvres : il fait remarquer d'une part l'influence des gelées printanières sur la forme et la consistance des feuilles, d'autre part le polymorphisme des feuilles de certaines espèces, surtout si l'on examine celles des jeunes pousses: certains chênes éocènes, comme le *Quercus palæophellos*, semblent n'avoir que de ces feuilles, stipulaires ou bractéales, comparables à celles des jeunes rameaux de notre *Q. pubescens;* le *Q. phellos* actuel en serait resté à ce stade. Chez le *Q. tephrodes*, les feuilles ont une forme en coin qu'on trouve souvent chez le *Q. peduncu-*

lata vivant ; quelques espèces en sont encore aujourd'hui restées à ce point de développement. A une évolution plus avancée correspondent les feuilles plus profondément lobées, comme celles du *Q. sessiliflora*, dont les premiers représentants sont, d'une part, le *Q. roburoides* de Massa-Maritima, d'autre part le *Q. robur pliocenica* des cinérites du Cantal. On arrive enfin aux chênes à feuilles laciniées par un degré de division plus accentué, répondant à un stade plus avancé encore.

Au point de vue de l'origine de certains types actuellement vivants, M. C. von Ettinghausen a recueilli, dans l'étude des flores fossiles de Nouvelle-Zélande et d'Australie, quelques renseignements d'un intérêt tout particulier. Il a reconnu que les couches dites crétacéo-tertiaires de la Nouvelle-Zélande (2774) devaient être distinguées des couches tertiaires proprement dites du même pays et classées dans le Crétacé ; il y a observé 37 espèces, dont 4 Cryptogames, 8 Conifères, et 25 Angiospermes, savoir : 4 Monocotylédones, 13 Dicotylédones apétales et 8 Dicotylédones dialypétales. Parmi ces 25 espèces d'Angiospermes, plusieurs représentent les ancêtres directs de types spécifiques du Tertiaire de la même région ; d'autres réunissent à la fois les caractères de divers genres aujourd'hui bien distincts, notamment une Ulmacée, d'où ont dû dériver à la fois les *Ulmus* et les *Planera*, et que l'auteur désigne sous le nom générique d'*Ulmophylon*. Il en est de même chez les Conifères, qui ont fourni deux types remarquables, l'un intermédiaire entre les *Torreya* et les *Cephalotaxus*, et l'autre entre les *Phyllocladus* et les *Ginkgo*. Parmi les Monocotylédones, il convient de citer, entre autres, un *Flabellaria* voisin du *Flabellaria longirachis* du Crétacé d'Autriche, et une Musacée constituant un genre particulier, le genre *Haastia*, analogue aux *Musophyllum*.

Les couches tertiaires du même pays renferment une flore un peu plus riche, comprenant 3 Cryptogames, 11 Gymnospermes, 2 Monocotylédones, 22 Dicotylédones apétales, 3 gamopétales et 10 dialypétales ; bien que très différente de la flore actuelle de la Nouvelle-Zélande, elle lui est liée par la présence de certains genres, tels que *Dammara*, *Podocarpus*, *Dacrydium*. Une partie des types tertiaires a persisté dans la région en se transformant plus ou moins ; une autre s'est éteinte. Parmi les espèces qui constituent cette flore, il n'est pas sans intérêt de constater la présence d'un *Zamites* voisin du *Zam. tertiarius* ; les Dicotylédones comprennent notamment des *Casuarina*, des *Myrica*, un aune, plusieurs chênes, deux hêtres dont l'un allié aux hêtres du Chili et l'autre au *Fagus ferruginea*, des ormes, des *Planera*, des *Cinnamomum*.

En Australie, la flore du Tertiaire inférieur, telle que M. C. von Ettingshausen a pu l'étudier sur les échantillons recueillis par M. Wilkinson (2772), présente des caractères analogues : elle diffère notablement de la flore australienne actuelle, et l'on y voit un mélange de types cantonnés aujourd'hui les uns dans l'hémis-

phère boréal, les autres dans l'hémisphère austral, et parmi eux certaines formes ancestrales communes à la plupart des flores tertiaires actuellement connues. Comme genres vivant encore dans le pays, on peut citer les genres *Phyllocladus*, *Casuarina*, *Hakea*, *Banksia*, ceux-ci alliés d'assez près à ceux du Tertiaire d'Europe, des *Dryandra*, des *Eucalyptus*. Le genre australien *Boronia* est représenté par deux espèces dont l'une offre les caractères combinés des deux espèces aujourd'hui vivantes. D'autre part les types de l'hémisphère boréal sont représentés par diverses espèces des genres *Sequoia*, *Myrica*, *Alnus*, *Quercus*, *Fagus*, *Cinnamomum*, *Sassafras*, *Aralia*, *Acer*, alliées pour la plupart aux espèces tertiaires européennes.

Les Gymnospermes surtout offrent quelques formes intéressantes : parmi les Cycadées, un *Anomozamites* à affinités crétacées, rappelant ceux de la flore fossile du Groënland; parmi les Conifères, un *Pinus* constituant un nouveau sous-genre, *Pseudopinus*, et plusieurs genres nouveaux intermédiaires entre des genres aujourd'hui nettement séparés : d'abord une Cupressinée, désignée sous le nom générique de *Heterocladiscos*, à faciès combiné de *Glyptostrobus* et de *Thuites*, puis deux genres alliés aux *Phyllocladus* et comme eux munis de phyllodes, l'un, *Palæocladus*, plus voisin de ces derniers, l'autre, *Ginkgocladus*, établissant un passage entre les *Phyllocladus* et les *Ginkgo*. Ces transitions entre des genres différents se retrouvent également parmi les Dicotylédones, particulièrement chez un nouveau genre de Laurinées, le genre *Diemenia*, qui réunit les caractères à la fois des *Cinnamomum* et d'autres genres de la même famille.

Dans les flores supracrétacées ou tertiaires de l'hémisphère boréal, on ne rencontre pas, à ce qu'il semble, de types aussi remarquables, toutes les espèces observées rentrant parmi des genres déjà connus : il en est ainsi pour les espèces de la flore de Laramie (2842) décrites et figurées par M. Lester Ward, en attendant qu'il publie la monographie complète de cette flore intéressante, dont le niveau a donné lieu à tant de discussions : son travail comprend un total de 136 espèces, dont 129 Dicotylédones, sur lesquelles 82 n'avaient pas encore été décrites; les genres les plus richement représentés sont les genres *Populus*, *Quercus*, *Dryophyllum*, *Corylus*, *Platanus*, *Ficus*, *Ulmus*, *Hedera*, *Sapindus*, *Vitis*, *Celastrus*, *Grewia*, *Grewiopsis*, *Viburnum*; il y a notamment un platane fort intéressant, *Pl. basilobata*, dont la feuille est munie à sa base d'une expansion très développée, profondément plurilobée, revenant en arrière le long du pétiole ; ce ne serait toutefois, pour M. Dawson (2766), qu'une forme auriculée du *Pl. nobilis*. Les Monocotylédones sont représentées par 3 espèces de plantes d'eau ou de marais. Les Conifères comprennent un *Sequoia*, et deux *Ginkgo* dont l'un est nouveau. Enfin, sous le nom de *Spiraxis bivalvis*, M. Lester Ward figure, en le classant parmi les Algues, un échantillon assez énigmatique, mais dont l'attribu-

tión au genre paléozoïque *Spiraxis*, lui-même identique aux *Fayolia* houillers, nous paraît soulever bien des doutes.

Au point de vue de la détermination du niveau de ces couches litigieuses de Laramie (2841), M. Lester Ward fait remarquer qu'il faut distinguer deux systèmes de dépôts, le groupe inférieur de Bitter Creek et de Golden, caractérisé par une flore plus chaude et une moins grande quantité de types récents, et le groupe supérieur de Fort Union, riche notamment en *Corylus* et en *Viburnum*. Si M. Lesquereux a été conduit à classer dans l'Eocène le système de Laramie, c'est que d'une part il ne connaissait pas encore la riche flore crétacée sénonienne découverte par M. Lester Ward et avec laquelle la flore de Laramie offre des affinités marquées, et que, d'autre part, les comparaisons qu'on peut faire avec la flore miocène tendent forcément à rapprocher les flores, même plus anciennes, de cette flore miocène, avec laquelle, en raison de sa richesse, on trouve toujours, parmi les 3.000 espèces qu'on en connaît, de nombreuses affinités. Dans un tableau comparatif comprenant toutes les espèces, au nombre de 1540, actuellement connues dans le Sénonien, d'une part, dans l'Eocène, d'autre part, et dans le système de Laramie, M. Lester Ward montre les rapports de la flore de ce système avec celles de ces deux autres étages, et fait remarquer l'accroissement du nombre des espèces d'Angiospermes et surtout de Dicotylédones, quand on passe d'abord du Sénonien au système de Laramie, et ensuite de celui-ci à l'Eocène. L'examen des proportions relatives des trois grands groupes de Dicotylédones conduit également à classer les formations de Laramie entre le Sénonien et l'Eocène : on trouve en effet, si l'on prend les rapports des nombres d'espèces d'Apétales, de Dialypétales et de Gamopétales au nombre total de Dicotylédones de chacun de ces terrains, les chiffres suivants :

	Sénonien	Laramie	Eocène
Apétales.....	58,5 %	53 %	42 %
Dialypétales.....	33 »	37 »	46 »
Gamopétales....	8,5 »	10 »	12 »

On voit que la proportion des Apétales va en diminuant d'un groupe à l'autre, tandis que celle des Dialypétales et des Gamopétales augmente au contraire graduellement.

Dans son ensemble, la flore de Laramie offre avec celle de l'Eocène des relations incontestables, par la présence des genres *Alnus*, *Rhus*, *Sapindus*, *Zizyphus*, *Dombeyopsis*, etc.; mais elle diffère pourtant à beaucoup d'autres égards de cette flore éocène par la présence, même dans le groupe de Fort-Union, de types franchement crétacés, comme le genre *Credneria*, comme certains *Hedera* voisins de ceux de la craie, comme plusieurs espèces de *Dryophyllum* alliées à celles d'Aix-la-Chapelle, et par la persistance par exemple du *Platanus Heeri* du Cénomanien. D'autre part la flore n'est pas partout identique à elle-même, mais varie d'une façon très appréciable suivant la latitude à laquelle on l'étudie : c'est ainsi que vers le Sud on observe des Palmiers, des

Ficus, des *Cinnamomum*, tandis que les genres *Populus*, *Corylus*, sont cantonnés vers le Nord, ce qui donne à penser que le climat était déjà sensiblement différencié. En résumé, il ressort de la belle étude de M. Lester Ward que les couches inférieures au système de Laramie appartiennent au Crétacé supérieur, et celles qui lui succèdent au Tertiaire inférieur; ranger ce système dans le Crétacé ou dans le Tertiaire n'est donc plus, comme il le dit, qu'une affaire de mots, une question d'accolades, et n'offre aucune importance réelle.

M. Dawson a, de son côté, publié quelques observations nouvelles sur la flore des couches crétacées et sur celle de ce même système de Laramie (2766), telles qu'on les observe dans les territoires de l'Ouest du Canada : les couches crétacées supérieures de Belly River lui ont fourni notamment, avec une flore très analogue à celle du groupe inférieur de Laramie, de nombreux bois fossiles, appartenant les uns aux genres *Sequoia*, *Taxites*, *Ginkgo*, *Thuia*, *Pityoxylon*, les autres à des Dicotylédones et identiques ou très analogues tout au moins à ceux des genres *Betula*, *Populus*, *Carya*, *Ulmus*, *Platanus*; dans le groupe supérieur de Laramie, il a observé également divers bois de Conifères et des bois de *Betula*, de *Populus*, de *Juglans* et d'*Acer*. Il fait connaître en outre une Conifère nouvelle du genre *Podocarpites* et un *Viburnum* nouveau. En résumé la flore de Laramie paraît à M. Dawson pouvoir être parallélisée avec celle des couches prétendues miocènes d'Atanekerdluk au Groënland et avec celle d'Ardtun, dans l'île de Mull, conclusions qui concordent parfaitement avec celles de M. Lester Ward.

Cette flore d'Ardtun, qui avait été primitivement indiquée comme miocène, est en effet classée aujourd'hui par M. Gardner à la base de l'Eocène (2782), immédiatement au-dessous des couches de Gelinden, en raison des affinités qu'elle présente, par son faciès, avec la flore crétacée : il y a reconnu notamment un *Equisetum*, un *Onoclea*, représenté à la fois par ses frondes fertiles et par ses frondes stériles, plusieurs Conifères, dont un *Ginkgo* très abondant, un *Taxus* et un *Podocarpus*, et de nombreuses Dicotylédones; parmi ces dernières un Platane, *Platanites hebridicus*, montre des feuilles de grande taille, et à côté d'elles de petits glomérules qui sont probablement ses fruits; il y a en outre des feuilles appartenant probablement à un *Castanea*, et une Urticée, du genre *Bœhmeria*.

M. Gardner fait remarquer, d'autre part (2783), la présence dans la flore de Gelinden, de certains genres qui ne sont connus ailleurs que dans les couches subordonnées aux basaltes du comté d'Antrim, et à Atanekerdluk, les genres *Mac'Clintockia* et *Daphnogene*, dont le dernier serait peut-être identique à un genre vivant, le genre *Debugesia*, de l'Himalaya.

Les autres dépôts tertiaires d'Angleterre ont également fourni à M. Gardner des empreintes nombreuses et intéressantes : ceux de Sheppey, des fruits de Palmiers (2786); ceux de Bournemouth, plusieurs Smilacées, des fruits et des fleurs d'aunes, de charmes, de til-

leuls, d'érables, une espèce nouvelle de ce dernier genre, et de beaux échantillons de *Dryandra acutiloba*, d'après lesquels cette dernière espèce devra être reportée dans le genre *Myrica* (2785); à Lough Neagh il a été recueilli aussi plusieurs Dicotylédones et une espèce nouvelle du genre *Pteris*.

Dans les travertins éocènes de Sézanne, M. de Saporta a trouvé deux nouvelles espèces de Fougères (2822), un *Adiantum* à pinnules en faulx, rappelant celles de l'*Ad. pedatum*, et un *Davallia* voisin du *Dav. canariensis*. Les dépôts lacustres du Gard (2823) lui ont fourni en outre le moule admirablement conservé et complet du rhizome d'un *Nymphæa* déjà connu par ses feuilles, le *N. Dumasi*, très analogue au rhizome de notre *N. alba*, mais trois à quatre fois plus gros.

M. Staub a étudié en grand détail la flore aquitanienne du Zsilthal (2832) en Hongrie, qui lui a fourni un grand nombre d'espèces déjà connues, pour chacune desquelles il a pris la peine d'établir des listes synonymiques absolument complètes, qui seront d'un grand secours pour les recherches à faire sur ces types spécifiques, dont un certain nombre sont des plus répandus, comme l'*Osmunda lignitum* à laquelle il réunit l'*Osm. schemnitzensis*, comme le *Taxodium distichum*, le *Glyptostrobus europæus*, le *Sequoia Langsdorffi*. Il signale un *Salvinia* nouveau, *Salv. oligocænica*, et une nouvelle espèce de Conifère, *Podocarpus rhabonensis*. En fait de Dicotylédones nouvelles, il a recueilli notamment un *Grewia*, un *Sterculia*, quelques Malpighiacées, savoir un *Heteropteris* et deux *Malpighiastrum*, un *Elæodendron*, deux *Cassia*, plusieurs Myrsinées des genres *Maësa, Ardisia* et *Myrsinites*, un *Styrax* et trois *Apocynophyllum*.

M. Engelhardt a trouvé dans l'Oligocène de Saxe, à Mitweida (2770), une nouvelle espèce de Champignon, appartenant au genre *Rossellinia* et primitivement décrite, à cause de sa forme, sous le nom de *Cucurbitariopsis congregata*, les périthèces, réunies par groupes les unes à côté des autres, affectant une forme globuleuse avec un étranglement en goulot. Il a signalé en outre, en Saxe, une nouvelle localité pour le *Loranthus europæus* (2768), et en Silésie la découverte à Grünberg d'une florule oligocène (2767) ne renfermant d'ailleurs aucune espèce nouvelle.

En Autriche, M. Stur a reconnu à Lapeny (2838) en Carniole, deux Palmiers, le *Sabal major* et un *Calamus* rappelant le *Cal. Mellingi* d'Eibiswald et de Trifail en Styrie.

Les gisements de tripoli de Charay et de Rochesauve, aux environs de Privas (2758), ont fourni à M. l'abbé Boulay d'intéressants renseignements sur la flore miocène de notre pays : il y a recueilli quelques Conifères, notamment le *Sequoia Langsdorffi* et le *Callitris Brongniarti*, et en outre un *Cedrus* nouveau, *C. Vivariensis*, voisin du cèdre de l'Atlas. Les Monocotylédones sont peu nombreuses, j'en citerai seulement le *Bambusa lugdunensis*, identique à celui de Meximieux et des cinérites; mais les Dicotylédones sont très abondantes, elles comprennent, entre autres, comme

types spécifiques déjà connus, les *Alnus Kefersteini, Carpinus pyramidalis*, *Ostrya carpinifolia, Fagus pristina,* divers *Quercus*, *Salix*, *Populus*, *Liquidambar europæum*, *Planera Ungeri,* des *Laurus*, des *Cinnamomum*, le *Fraxinus ornus*, divers *Acer, Zizyphus, Juglans, Engelhardtia* et *Pterocarya*. En fait d'espèces nouvelles, il y a notamment un *Myrica,* un *Ostrya*, *O. Vivariensis*, un *Celtis*, une Protéacée du genre *Persoonia,* une Myrsinée, *Badula gallica*, voisine d'une espèce néocalédonienne, un *Vitis,* un *Rhus*, un *Rosa* et un *Prunus*. Dans son ensemble, cette flore peut être parallélisée avec celle d'Œningen et rangée par conséquent dans le Miocène supérieur. Elle est intéressante par les liaisons qu'elle présente avec la flore actuelle d'une part, et avec la flore oligocène d'autre part : le tiers environ des espèces qui la constituent remontent en effet jusqu'à l'Oligocène, et quelques formes même, telles que le *Bumelia bohemica,* rappellent la flore éocène. Par contre, d'autres espèces se retrouvent à Meximieux, et aussi, mais en nombre beaucoup moindre, dans les cinérites du Cantal. Enfin une douzaine ou une quinzaine d'espèces ont, avec celles qui vivent aujourd'hui dans la même région, une affinité marquée, et parmi elles la moitié environ sont même tout à fait identiques aux formes vivantes ; mais la disparition de quelques types spécifiques, qui ont émigré vers des latitudes plus basses où elles se sont maintenues, indique un refroidissement du climat.

C'est également au Miocène que doit être rapportée la flore tertiaire de l'Islande, étudiée par M. Windisch (2851), qui y a reconnu, comme Heer, plusieurs essences forestières alliées de près à celles de la flore nord-américaine, telles que le *Sequoia Sternbergi,* par exemple. Il a trouvé, parmi les bois fossiles du Surturbrand, le genre *Pityoxylon,* et dans les tufs des *Pityoxylon* et des *Plataninium.*

M. Geyler a pu examiner (2789) d'assez nombreuses empreintes recueillies dans les couches de charbon de la petite île de Labuan, au Nord de Bornéo, et dont le plus grand nombre appartiennent à des types nettement tropicaux : je citerai, sans parler de quelques Champignons épiphylles, un *Adiantum* voisin de l'*Ad. reniforme*, une Musacée, un *Pandanus* voisin d'une espèce vivante de Ceylan, un *Ficus* nouveau, affine au *F. bengalensis* actuel, plusieurs Rubiacées présentant les caractères des genres *Grumilea* et *Ixora* et classées par l'auteur sous les noms génériques de *Grumileophyllum* et d'*Ixorophyllum,* deux espèces de Myristicacées, famille exclusivement tropicale et non encore observée à l'état fossile, rangées dans le genre provisoire *Myristicophyllum*, deux nouvelles espèces de *Dipterocarpus,* deux Clusiacées du genre *Calophyllum*, et une feuille offrant les caractères des *Terminalia,* décrite comme *Terminaliophyllum*. L'analogie de cette flore avec celle qui vit actuellement dans la même région permet seulement de la classer dans le Tertiaire, mais non d'en fixer le niveau avec précision, les flores éocènes observées à Sumatra et à Bornéo offrant déjà

avec la flore locale de ces deux îles une affinité des plus marquées.

La même incertitude subsiste pour les empreintes du Cerro de Potosi (2771) en Bolivie, étudiées par M. Engelhardt; elles sont, du reste, peu nombreuses, comprenant, avec une feuille non déterminable génériquement, une nouvelle espèce de *Banksia*, et quatre espèces nouvelles de Légumineuses appartenant aux genres *Cassia* et *Sweetia;* elles appartiennent certainement au Tertiaire, mais la flore tertiaire sud-américaine n'est pas assez connue pour qu'on puisse préciser leur âge.

Il faut vraisemblablement ranger dans le Pliocène les plantes fossiles recueillies par M. Sokolow dans la vallée de la Buchtorma au pied de l'Altaï (2827) et décrites par M. Schmalhausen : on y compte 36 espèces, dont trois seulement, un *Betula* et deux *Juglans*, sont nouvelles; les autres comprennent à la fois des types éteints, comme *Sequoia Langsdorffi, Fagus Antipofi, Fagus Deucalionis*, et des espèces encore vivantes, au nombre de 22, telles que *Picea excelsa*, *Juniperus communis*, plusieurs aunes, *Alnus cordifolia*, *A. glutinosa, A. incana*, le noisetier commun *Corylus avellana*, le *Fagus ferruginea* de l'Amérique du Nord, le *Planera Keaki* du Japon, le *Fraxinus ornus*, le *Liriodendron tulipifera*, cette dernière détermination reposant, il est vrai, sur un fragment de feuille bien incomplet. Ce sont surtout les aunes et les hêtres qui dominent. Malgré la forte proportion d'espèces vivantes qu'elle renferme, cette flore diffère beaucoup de la flore actuelle de la région, la plupart de ces espèces ne se retrouvant plus dans le pays et quelques-unes d'entre elles étant même aujourd'hui cantonnées à grande distance, les unes au Sud de l'Europe, d'autres au Japon, d'autres enfin dans l'Amérique du Nord.

M. de Saporta a constaté de même que quelques-unes des Fougères des cinérites pliocènes du Cantal (2822) appartenaient à des genres qui n'existent plus en Europe, notamment au groupe des Acrostichées : c'est ainsi qu'il a reconnu à Chambeuil un *Heteroneuron*, *H. cantalense*, à Niac un *Polybotrya* avec des *Aspidium* et des *Diplazium*, et au Cantal même un *Chrysodium* avec un *Lygodium* et l'*Osmunda lignitum*.

Dans les couches pliocènes du Monte Mario, près de Rome, MM. Bleicher et Fliche ont observé (2754) une flore extrêmement analogue à la flore pliocène de Toscane : on y remarque le *Laurus canariensis*, qui aujourd'hui n'existe plus en Italie, à côté de nombreuses espèces vivant encore dans les mêmes lieux, mais plus ou moins modifiées : le chêne vert, entre autres, y est représenté par une forme, *Quercus ilex* var. *græca*, à feuilles peu coriaces et très développées, particulière aux localités chaudes à atmosphère humide. On peut conclure de l'étude de cette flore que les hivers sont devenus plus rudes et l'atmosphère plus sèche.

Il semble plus difficile de tirer des conclusions sûres de la constitution de la flore pliocène des environs de Francfort-sur-le-Mein (2791) étudiée par MM. Geyler et Kinkelin : elle renferme

une proportion inaccoutumée de Conifères, dont quelques-unes éteintes, telles que *Frenelites europæus*, *Pinus Ludwigi*, *P. Cortesii*, un autre pin, non encore décrit, *P. Askenasyi*, *Picea latisquamosa*, une nouvelle espèce d'*Abies*, *Ab. Lœhri*, voisine de l'*Ab. amabilis* actuel; d'autres, en nombre égal, sont encore vivantes, comme *Taxodium distichum*, *Pinus montana*, *P. cembra*, *P. strobus*, *Larix europæa*, *Picea vulgaris*, *Abies pectinata*. Le même mélange s'observe pour les Angiospermes, qui comprennent quelques formes nouvelles, un *Potamogeton*, un hêtre, *Fagus pliocenica*, un *Liquidambar*, *Liq. pliocenicum*, avec plusieurs espèces vivantes, telles que *Betula alba*, *Corylus avellana*, *Juglans cinerea*, et divers *Carya*. Les auteurs ont aussi reconnu les fruits d'un *Æsculus*, qu'ils rapportent, bien qu'avec un léger doute, au marronnier d'Inde actuel, à l'*Æsc. hippocastanum*. Enfin il a été recueilli dans les mêmes localités des rhizomes, classés sous le nom générique de *Rhizomites*, dont l'un, très grêle, *Rh. Spletti*, présente par places des renflements extrêmement prononcés, qui lui donnent un aspect tout particulier.

On peut, en résumé, distinguer dans cette flore quatre groupes différents de végétaux, les uns éteints et sans affinités directes avec les formes actuelles, d'autres éteints aussi, mais voisins d'espèces vivantes de la flore nord-américaine, et enfin d'autres encore vivants, les uns identiques à des espèces du Nord de l'Amérique et les autres à des espèces européennes. Quelques-uns d'entre eux semblent indiquer que la température moyenne de la région était un peu plus élevée à l'époque où ils vivaient, notamment le *Pinus strobus*, le *Juglans cinerea* et le *Liquidambar pliocenicum*; mais la présence des *Pinus cembra* et *P. montana* conduirait à une conclusion inverse ; peut-être cependant s'expliquerait-elle en admettant un climat un peu plus humide qu'aujourd'hui.

Les bois fossiles de divers étages, mais provenant pour la plupart du Tertiaire, ont donné lieu à d'assez nombreuses études, dont je citerai seulement, bien entendu, celles dont il m'a été possible de prendre connaissance. Dans un travail sur quelques bois fossiles de la Prusse (2761), M. Caspary s'élève contre l'emploi, aussi bien pour les empreintes que pour les bois, de terminaisons particulières pour les noms génériques, comme *inium*, *xylon*, ou *phyllum*: pourvu qu'on n'identifie pas à tort les échantillons étudiés avec des espèces déjà connues, il ne voit aucun inconvénient à employer purement et simplement les noms des genres vivants, quitte à rectifier plus tard ces déterminations génériques si elles sont reconnues inexactes; l'application de la méthode actuelle devrait, à son avis, conduire à distinguer également, dans l'étude des bois, ceux qui viennent de la racine de ceux qui appartenaient à la tige ou aux rameaux, et à compliquer ainsi la nomenclature de noms tels que *Rhizocupressinoxylon*, *Cormocupressinoxylon* ou *Cladocupressinoxylon*. Malgré l'autorité du savant et regretté botaniste allemand, il ne me paraît pas qu'il se soit rendu un compte bien exact des motifs qui ont conduit au système de nomenclature qu'il critique

et dont on n'a jamais fait l'abus qu'il semble redouter : il y a en effet un avantage évident à indiquer d'un mot si l'on a ou non la certitude absolue de l'existence à l'état fossile, dans un terrain donné, de tel ou tel genre vivant, certitude qui ne peut être obtenue en général que par la récolte simultanée des divers organes de la plante, ou bien si, au contraire, la détermination ne repose que sur un seul organe, bois, feuille ou graine, insuffisant pour permettre une affirmation positive. Au point de vue des conclusions qu'on peut tirer des listes de végétaux fossiles pour la connaissance de la constitution des anciennes flores, le système proposé par M. Nathorst a certainement moins d'inconvénients que l'emploi trop hâtif des noms de genres actuellement vivants. Fidèle aux principes qu'il a posés, M. Caspary signale dans son travail des bois appartenant aux genres *Magnolia*, *Acer*, *Schinus*, *Cornus*, *Erica*, *Platanus*, *Laurus*, *Juglans* et *Quercus*. Il fait connaître en outre, sous le nom d'*Araucariopsis*, un type nouveau, distinct des *Araucarites* par certains détails de structure.

M. H. B. Geinitz a signalé la présence dans les sables tertiaires du Pöhlberg (2788), près Annaberg, d'un bois reconnu comme *Betuloxylon* par M. le Dr Conwentz.

M. J. Felix, qui avait déjà publié un important travail sur les bois fossiles de la Hongrie, a continué cette intéressante étude (2779) par la description de bois provenant les uns des gisements d'opale, les autres de divers niveaux du terrain tertiaire : il signale plusieurs espèces nouvelles, appartenant aux genres *Tænioxylon*, *Plataninium* et *Quercinium*, dont deux lui paraissent être du bois de racines; sous le nom de *Carpinoxylon* il fait connaître un bois voisin à la fois du bois de *Corylus* et du bois de *Carpinus ;* enfin, à propos de l'étude d'un bois de Laurinée, il indique les caractères qui permettent de distinguer les bois de cette famille en deux groupes génériques, *Laurinium* et *Perseoxylon*.

Il a étudié également toute une série de bois fossiles de provenances extra-européennes (2780), qui presque tous constituent des espèces nouvelles; il a reconnu notamment, dans des échantillons de la Corée, un *Cedroxylon* et un *Araucarioxylon ;* dans un bois d'Abyssinie un *Dombeyoxylon*, c'est-à-dire un bois de la famille des Sterculiacées, déjà représentée d'ailleurs par un *Dombeyoxylon* du Caire, et à laquelle il faut sans doute rattacher également le *Nicolia ægyptiaca* de la même localité. Un bois fossile de Sabanilla en Colombie, qui lui a offert les caractères du bois des Euphorbiacées, est décrit par lui comme *Euphorbioxylon;* enfin il crée un nouveau nom générique, celui d'*Anomaloxylon*, pour un bois du Vicentin appartenant sans doute à une liane analogue au genre fossile *Helictoxylon*, et qui lui a offert des anomalies de structure rappelant celles des *Strychnos* vivants.

Les forêts pétrifiées de l'Egypte, d'où proviennent les bois de *Nicolia ægyptiaca* et de *Dombeyoxylon ægyptiacum* cités par M. Felix, ont été étudiées sur place par M. Ch. Grad (2792) : les deux gisements principaux sont connus dans le pays sous les noms

de *la Grande Forêt* et *la Petite Forêt;* les troncs, longs parfois de 20 à 30 mètres et mesurant jusqu'à 1 mètre de diamètre, sont tous abattus, et ne paraissent nullement avoir été roulés, comme le voudrait la théorie de Zittel, qui a supposé que ces troncs venaient des grès de Nubie ; il semble beaucoup plus probable qu'ils sont en place ; les grès sur lesquels repose la forêt font partie de l'étage pliocène.

Dans les dépôts quaternaires du bassin parisien, notamment dans les sablières du Perreux et de Billancourt, M. E. Rivière a recueilli quelques bois fossiles (2816, 2817) qu'il a étudiés avec la collaboration de M. Danguy, et parmi lesquels il a reconnu des paquéts de racines de Palmiers qu'il désigne à tort sous le nom de *Rhizocaulon*, un *Cedroxylon*, et du bois de *Taxodium*.

C'est également à l'époque quaternaire qu'appartiennent les flores fossiles du Puy-de-Dôme et de l'Hérault étudiées par M. l'abbé Boulay : il a trouvé au Bezac, dans le premier de ces départements (2756), une série d'espèces existant encore de nos jours en Auvergne, mais dont plusieurs cependant ont quitté la vallée de la Monne, dans laquelle ont été recueillies les empreintes, au-dessous des coulées de lave du Puy de la Vache : il y a reconnu notamment les *Tilia sylvestris* et *T. platyphylla*, qui, s'ils vivent encore en Auvergne, n'y sont plus spontanés, et l'*Acer platanoides* qui y est devenu fort rare. En général, les feuilles des espèces quaternaires du Bezac sont plus petites que les feuilles actuelles, ce qui indiquerait que la flore avait un caractère plus montagneux, que le climat était plus froid et plus humide.

La flore des tufs de la vallée de la Vis dans l'Hérault décrite par le même auteur (2757), est analogue à celle du bassin du Lez étudiée par M. Planchon : elle ne comprend que des espèces vivant encore aujourd'hui dans la région et n'offrant dans leurs formes aucune modification appréciable ; mais leur distribution et leur fréquence relatives ont subi quelques changements : notamment l'association du laurier avec le hêtre et le figuier dénoterait une atmosphère un peu plus humide que de nos jours.

FIN

COMPTOIR GÉOLOGIQUE DE PARIS

DAGINCOURT & Cie

15 — RUE DE TOURNON — 15

FOSSILES - MINÉRAUX - ROCHES

INSTRUMENTS DE MINÉRALOGIE

MICROSCOPES

LIBRAIRIE GÉOLOGIQUE SPÉCIALE

ACHAT DE BIBLIOTHÈQUES GÉOLOGIQUES & DE COLLECTIONS

PORT ET EMBALLAGE

A LA CHARGE ET AUX RISQUES DU DESTINATAIRE

Le Comptoir géologique de Paris se charge de l'achat et vente de mines, de la recherche et de l'estimation des minerais, filons et substances diverses, argiles, phosphates, porphyres, etc., utiles à l'agriculture et à l'industrie en France et à l'Étranger.

EN VENTE

AU COMPTOIR GÉOLOGIQUE DE PARIS

15, rue de Tournon, 15

CARTE GÉOLOGIQUE GÉNÉRALE

DE LA FRANCE

A L'ÉCHELLE DE $\frac{1}{500,000}$

CONTENANT EN OUTRE

Le Sud de l'Angleterre, la plus grande partie de la Belgique, le Luxembourg, les Bords du Rhin jusqu'à Bonn et Francfort, l'Alsace-Lorraine, la Suisse occidentale, le nord de l'Italie et le nord de l'Espagne

PAR G. VASSEUR & L. CAREZ

DOCTEURS ÈS SCIENCES

Ce magnifique travail dressé sur la **Carte du Dépôt des Fortifications** se compose de 48 feuilles (y compris titre et légende).

D'une rare perfection de dessin et d'exécution, la **Carte Géologique de MM. Vasseur et Carez** peut servir à la fois de carte d'ensemble et de carte de détail ; comme **carte d'ensemble**, elle a sa place marquée d'avance dans tous les grands Musées, les Universités et les Facultés ; comme **carte de détail**, elle devra être dans les mains de tous ceux qui étudient la Géologie et la Géographie de la France.

Cette carte se compose de 48 feuilles de 0,25 sur 0,35 qui pourront être : soit reliées en atlas, soit assemblées en un superbe panneau de 2 m. 40 de largeur.

40 feuilles sont actuellement parues et sont délivrées de suite aux souscripteurs.

Diplôme d'Honneur, Toulouse 1887. — Médailles d'or, Bruxelles et Barcelone 1888

PRIX de la Souscription : 200 fr.

Les Souscriptions sont reçues au **Comptoir Géologique,** et dans les principales librairies.

Le travail sera complet en mars 1889.

PRIX DES FEUILLES, au Détail

I.	O.	— Plymouth	5 f. »	IX.	S.-E	— Mont-Blanc	6 f. »
I.	E.	— Weymouth	5 »	X.	N.-E.	— Bordeaux	4 »
II.	O.	— Boulogne	5 »	X.	S -E.	— Bayonne	6 »
II.	E.	— Lille	6 50	X.	N.-O.	— Légende I	2 50
III.	O.	— Bruxelles	6 50	X.	S.-O.	— — II	2 50
III.	E.	— Cologne	6 25	XIII.	N.-O.	— — III	2 50
IV.	N.-E.	— Cherbourg	5 50	XI.	N.-E.	— Aurillac	6 »
V.	N.-O.	— Le Havre	7 »	XI.	N.-O.	— Périgueux	6 »
V.	S.-O.	— Le Mans	7 »	XI.	S.-E.	— Montpellier	6 50
V.	S.-E.	— Orléans	8 »	XI.	S.-O.	— Toulouse	6 »
V.	N.-E.	— Paris	8 »	XII.	N.-O.	— Valence	7 »
VI.	N.-O.	— Verdun	7 »	XII.	S.-O.	— Marseille	6 »
VI.	N.-E.	— Mannheim	6 25	XII.	N.-E.	— Turin	6 50
VI.	S.-O.	— Troyes	6 »	XII.	S.-E.	— Nice	6 »
VI.	S.-E.	— Strasbourg	6 50	XIII.	N.-E.	— Navarre	5 »
VII.	N.-O.	— Belle-Isle	2 »	XIV.	N.-E.	— Perpignan	6 »
VII.	S.-O.	— Titre	1 50	XIV.	N.-O.	— Bagnères	5 »
VIII.	N.-E.	— Bourges	7 »	XV.	N.-O.	— Méditerranée	0 50
IX.	N.-O.	— Dijon	7 »	XV.	N.-E.	— Corse	3 »
IX.	N.-E.	— Berne	6 50	Légende sommaire			2 »
IX.	S.-O.	— Lyon	7 »				

LIVRES GÉOLOGIQUES DE FONDS & D'OCCASION

EN VENTE

Au Comptoir Géologique

15 — Rue de Tournon — Paris

Boury (E. de). — *Monographie des Scalidæ* (Scalaires) vivants et fossiles. Partie I : sous-genre Crisposcala. Paris, 1885, 1 vol. in-4, XL et 52 p. 6 pl. en héliogravure..... **12** fr. **50**

Cet important ouvrage contiendra la description détaillée accompagnée d'excellentes figures de toutes les espèces de la famille des Scalaires.

Boury (E. de). — *Etudes sur les sous-genres des Scalidæ* du bassin de Paris, in-8, Paris, 1887, 43 p..... **2** fr. **50**

Boury (E. de). — *Description de Scalidæ nouveaux* des couches éocènes du bassin de Paris et révision de quelques espèces mal connues, in-8, Paris, 1887, 56 p..... **2** fr. **50**

Carez. — *Etude des Terrains crétacés et tertiaires du nord de l'Espagne.* Paris, 1881, 1 vol. gr. in-8, 323 p., 1 pl. de coupes, 2 cartes géol. et 5 pl. de foss..... **8** fr.

Choffat. Esquisse du callovien et de l'oxfordien dans le Jura occidental et le Jura méridional. Genève, 1878, in-8, 146 p., 1 pl..... **5** fr.

Cotteau et Triger. — *Echinides du département de la Sarthe*, considérés au point de vue zoologique et stratigraphique, gr. in-8, 1 vol. texte, 1 vol. atlas de 65 pl. de foss., 10 pl. de coupes géol. et 2 tableaux. Paris 1855-1869. (Au lieu de 67 f. 50)..... **35** fr.

Dagincourt (Dr). — *Annuaire géologique universel* et *Guide du Géologue.* Tome I. Paris, 1885, 1 vol. in-8 de 430 p. cartonné à l'anglaise. (Rare)..... **10** fr.

Tome II. Paris, 1886, 1 vol. in-8 de 700 p., avec une carte géologique des Etats-Unis, cartonné à l'anglaise..... **10** fr.

Noms et adresse de tous les Géologues et Minéralogistes du monde entier, renseignements sur les musées, les universités, les collections, nombreuses esquisses géologiques inédites, bibliographie minéralogique et géologique des principaux pays.

Tome III. Paris 1887, 1 fort vol. in-8, cartonné à l'anglaise, de plus de 1000 pages, par MM. Carez et Douvillé, contenant une revue détaillée des travaux géologiques et paléontologiques publiés tant en France qu'à l'Etranger, avec le concours de nombreux géologues, précédé d'un index bibliographique de plus de 2800 numéros, cart. à l'anglaise.... **15** fr.

Dollfus et Vasseur. — *Grande Coupe géologique détaillée du bassin tertiaire de Paris*, avec texte explicatif in-8, 9 feuilles de $0^{m}70$ de largeur sur $0^{m}95$ de hauteur..... **40** fr.

La même collée sur toile..... **55** fr.

Ce magnifique travail se recommande à tous les Géologues s'occupant de l'étude des terrains tertiaires. Toutes les couches, aussi loin que l'analyse a pu être poussée par deux géologues aussi expérimentés que MM. Vasseur et Dollfus, sont représentées par un dessin spécial; leur nature minéralogique et leur faune sont analysées dans le texte.

Guillier. — *Géologie du département de la Sarthe,* avec supplément à la *Géologie du département de la Sarthe,* par CHELOT, 1 vol. in-4, 438 p., 49 fig. et cartes dans le texte, 1 br. in-4, 48 p. Le Mans et Paris, 1886 (nombreuses coupes géologiques inédites des terrains silurien, jurassique, crétacé, espèces nouvelles des terrains jurassiques et crétacés, véritable modèle de description géologique départementale). Prix de l'ouvrage avec supplément..... **20** fr.

Peron (A.). — *Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie* dans le sud-est du bassin anglo-parisien, avec notes et description des Echinides, par GAUTHIER et LAMBERT, Auxerre 1887, in 8, 280 p., 8 pl.... **12** fr. **50**

Bonne monographie géologique du crétacé supérieur de l'est du Bassin de Paris, notamment de la zone à Belemnitella quadrata, avec 8 planches de fossiles crétacés nouveaux ou peu connus.

Rouville (de). — *Monographie géologique de la commune de Cabrières* (Hérault). Montpellier, 1887, in-4, 62 p., 7 pl..... **4** fr. **50**

Sarran d'Allard, L. de. — *Description géologique des environs de Pont-Saint-Esprit* (Gard). Alais, 1887, in-8, 74 p., 2 pl., 1 carte géol. **7** fr.

Verneuil (de) et **Lartet** (L.). — *Note sur le calcaire à Lychnus* des environs de Segura (Aragon). In-8, 1863, 18 p. 2 pl..... **1** fr.

Verneuil (de). — *Appendice à la faune dévonienne du Bosphore,* gr. in-8, Paris, 1859, 64 p. 2 pl. de foss. (Rare)..... **3** fr.

Verneuil (de) et **Lorière** (G. de). — *Description des fossiles du néocomien supérieur d'Utrillas,* prov. de Teruel (Espagne). In-4, Le Mans, 1868, 30 p., 3 pl., genre Vycaria, etc. (Rare)..... **3** fr.

Nombreux Ouvrages d'occasion français et étrangers sur la Géologie, la Minéralogie et la Paléontologie dont le catalogue sera envoyé sur demande.

Publications du Comité géologique Russe, de la Commission des Travaux Géologiques du Portugal, du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

Im Verlage von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig

IST SOEBEN ERSCHIENEN :

ELEMENTE DER PALÄONTOLOGIE

BEARBEITET VON **Dr. Gustav STEINMANN**

ord. Professor für Geologie und Mineralogie an der Universität Freiburg i. B.

UNTER MITWIRKUNG VON **Dr. Ludwig DÖDERLEIN**

Director des Naturhistorischen Museums der Stadt Strasburg i. E., Privatdocent für Zoologie

I. Hälfte (Bogen 1—21) :

Evertebrata (Protozoa — Gastropoda). Mit Figur 1—386 in Holzschnitt.

Preis ℳ 10.—.

Die **II. Hälfte,** die Vertebraten und fossilen Pflanzen behandelnd, wird Anfang des nächsten Jahres erscheinen. Einzeln werden die Hälften nicht abgegeben.

COMPTOIR GÉOLOGIQUE DE PARIS

15, Rue de Tournon, 15

OUVRAGES GÉOLOGIQUES D'OCCASION

The Geologist, complete Series. 7 vols. 1858-64, and **Geological Magazine.** London. 8° origin 1865 to 1888. 24 vols. Série complète, ensemble ..... 450 fr.

Quarterly Journal of the geological Society of London. London 8° origin 1845 to 1888. 43 vols..... 500

Palæontographical Society of London. London 4° origin 1849 to 1888. 39 vols..... 1000

Bulletin de la Société géologique de France. Paris 8° origine 1830 à 1888. 58 vols. complet, rare..... 1000

Mémoires de la Société géologique de France. Paris 4° origine 1833-1888. 1re série. 5 vols. 2e série. 10 vols. 3e série. T. I-IV, ensemble 19 vols..... 700

Palæontographica. Cassel. 4°. Tomes I-XII. 1851-66. Belle reliure..... 250

COLLECTIONS DE MINÉRAUX

Collections de Musée (GRAND FORMAT) Echantillons de 8 à 10 cent.

500 échantillons.....	1,000 fr.	200 échantillons.....	300 fr.
300 —	500	100 —	150
		50 —	50

Collections d'Amateur (MOYEN FORMAT) Echantillons de 6 à 7 cent.

500 échantillons.....	600 fr.	200 échantillons.....	110 fr.
300 —	140	100 —	50
		50 —	25

Collections d'Étude (PETIT FORMAT) Echantillons de 4 à 5 cent.

500 échantillons.....	300 fr.	200 échantillons.....	65 fr.
300 —	180	100 —	30 fr.
		50 —	15 fr.

Collections de matières premières recommandée par le ministère pour les Cours de Chimie

50 Echantillons, grand format..... 80 fr.

Collections Cristallographiques

150 cristaux naturels.....	150 fr.	50 cristaux naturels.	40 fr.
100 —	90	25 —	15

Collections de 26 formes cristallines en strass, avec écrin. 80 fr

Collections de modèles de cristaux en bois, 30 modèles.. . 50 fr.
— 132 — 200

Collections spéciales de minéraux de France

Collection de 50 espèces, grand format..... 150 fr
id moyen format..... 80
id petit format..... 40

Collections de roches

400 roches grand format..	250 fr.	100 roches grand format..	50 fr.
200 — —	110	100 — moyen format.	40
200 — moyen format..	90	100 — petit format:...	30
200 — petit format....	70		

COLLECTIONS DE FOSSILES

CATALOGUE DÉTAILLÉ SUR DEMANDE

CHEMINS DE FER DE PARIS A ORLÉANS

BAINS DE MER DE L'OCÉAN

BILLETS D'ALLER ET RETOUR

Réduits de 40 °/. et de 20 °/o suivant la distance

VALABLES PENDANT 33 JOURS

Du 1er Mai au 31 Octobre, il est délivré des BILLETS ALLER ET RETOUR de toutes classes, par toutes les gares du réseau, pour les stations balnéaires ci-après :

Saint-André-des-Eaux.
Pornichet.
Escoublac-la-Baule.
Le Pouliguen.
Batz.
Le Croisic.
Guérande.
Vannes (Port-Navalo, St-Gildas-de-Ruiz).
Plouharnel-Carnac.
Saint-Pierre-Quiberon.
Quiberon.
Lorient (Port-Louis, Larmor).
Quimperlé (Pouldu).
Concarneau.
Quimper (Benodet, Fouesnant, Beg-Meil).
Pont-l'Abbé (Langoz).
Douarnenez.
Châteaulin (Pentrey, Crozon-Morgat).

EXCURSIONS EN AUVERGNE & DANS LE LIMOUSIN

PERMETTANT DE VISITER

LE MONT-DORE, LA BOURBOULE, ROYAT, CLERMONT-FERRAND, NÉRIS ET EVAUX

Avec arrêt facultatif à toutes les gares du parcours

PRIX DES BILLETS : **1re** CL. **108** FR. ; **2e** CL. **81** FR.

ITINÉRAIRE :

PARIS, VIERZON, BOURGES, MONTLUÇON, CHAMBLET-NÉRIS (Bains de Néris), EVAUX (Bains d'Evaux), EYGURANDE, LAQUEUILLE (Bains du Mont-Dore et de La Bourboule), ROYAT (Bains de Royat), CLERMONT-FERRAND, LARGNAC, USSEL, LIMOGES (par TULLE, BRIVE et SAINT-YRIEIX, ou par EYMOUTIERS), VIERZON, PARIS ou *vice versâ*.

AVIS ESSENTIEL. — Les prix ci-dessus ne comprennent pas le parcours de terre dans les Services de correspondance de CHAMBLET-NÉRIS à NÉRIS. — de la gare à la localité d'EVAUX et de LAQUEUILLE au MONT-DORE et à LA BOURBOULE.

Ces Billets sont délivrés du 15 Juin au 30 Septembre

BILLETS DE PARCOURS SUPPLÉMENTAIRES A PRIX RÉDUITS

Il est délivré à toutes les gares du réseau des billets ALLER et RETOUR réduits de 25 °/o pour aller rejoindre l'itinéraire ci-dessus, ainsi que de tout point de cet itinéraire pour se rendre à des points en dehors dudit itinéraire.

Pendant la même période, la Compagnie d'Orléans délivre, à toutes les gares de son réseau : 1° pour la station de **Laqueuille**, desservant les stations thermales du **Mont-Dore** et de **La Bourboule** ; 2° pour la station de **Royat**, des billets *aller et retour* réduits de 25 o/o sur les prix calculés au tarif général par l'itinéraire effectivement suivi.

Tout billet délivré à une gare située à 300 kilomètres au moins desdites stations donne droit, au porteur, à un arrêt en cours de route à l'aller et au retour.

La durée de validité de ces billets est de **10 jours**, non compris les jours de départ et d'arrivée.

Du MONT-DORE et de LA BOURBOULE à ROYAT et CLERMONT-FERRAND et vice-versâ

Billets d'Aller et Retour réduits de **25** o/o, valables pendant *trois jours*

EXCURSIONS EN TOURAINE
Aux Châteaux des Bords de la Loire
ET AUX STATIONS BALNÉAIRES
De la Ligne de St-NAZAIRE, au CROISIC et à GUÉRANDE
BILLETS DÉLIVRÉS TOUTE L'ANNÉE

1er ITINÉRAIRE

Durée : 30 jours

PRIX DES BILLETS

1re Cl., 95 fr. | 2e Cl., 70 fr.

PARIS, ORLÉANS, BLOIS, AMBOISE, TOURS, CHENONCEAUX et retour à TOURS, LOCHES et retour à TOURS, LANGEAIS, SAUMUR, ANGERS, NANTES, St-NAZAIRE, LE CROISIC, GUÉRANDE et retour à PARIS, *viâ* Blois *ou* Vendôme.

2e ITINÉRAIRE

Durée : 15 jours

PRIX DES BILLETS

1re Cl., 60 fr. | 2e Cl., 45 fr.

PARIS, ORLÉANS, BLOIS, AMBOISE, TOURS, CHENONCEAUX et retour à TOURS, LOCHES et retour à TOURS, LANGEAIS et retour à PARIS, *viâ* Blois *ou* Vendôme.

BILLETS DE PARCOURS SUPPLÉMENTAIRES A PRIX RÉDUITS

BILLETS DE FAMILLE

La Compagnie d'Orléans délivre à toutes ses gares, pour les stations balnéaires ci-après du réseau du Midi, des Billets de famille comportant une réduction de **25** à **40** o/o suivant le nombre des personnes.

LES BILLETS DE FAMILLE SONT DÉLIVRÉS :

Toute l'Année

Pour ARCACHON, BIARRITZ, DAX, GUÉTHARY, PAU, SAINT-JEAN-DE-LUZ et SALIES-DE-BÉARN.

Et du 1er Mai au 31 Octobre

Pour ARGELÈS-VIEUZAC, AX, BAGNÈRES-DE-BIGORRE, BAGNÈRES-DE-LUCHON, HENDAYE, LARUNS-EAUX-BONNES, PIERREFITTE-NESTALAS, SAINT-GIRONS et USSAT-LES-BAINS.

La durée de validité des Billets de famille est de 33 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

EXCURSIONS
AUX STATIONS HIVERNALES & BALNÉAIRES
Des Pyrénées

Des Billets d'*ALLER* et *RETOUR*, avec réduction de **25** o/o sur les prix calculés au Tarif général d'après l'itinéraire effectivement suivi, sont délivrés toute l'année, à toutes les Stations du Réseau de la Compagnie d'*Orléans*, pour ARCACHON, BAGNÈRES-DE-BIGORRE, BAGNÈRES-DE-LUCHON, BIARRITZ, HENDAYE, LARUNS-EAUX-BONNES, PIERREFITTE-NESTALAS, PAU, SAINT-JEAN-DE-LUZ, ARGELÈS-VIEUZAC, AX, SALIES-DE-BÉARN, SAINT-GIRONS et USSAT-LES-BAINS.

Durée de validité : **10** jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

EXCURSIONS
DANS LE CENTRE DE LA FRANCE, LES PYRÉNÉES
ET LES BORDS DU GOLFE DE GASCOGNE

La Compagnie d'Orléans, d'accord avec celle du Midi, délivre *toute l'année* des Billets d'excursion à prix réduits, permettant de visiter le **Centre de la France**, les **Pyrénées** et les bords du **Golfe de Gascogne**.

Ces Billets donnent droit aux parcours ci-après, savoir :

1er ITINÉRAIRE

PARIS, TOURS, ANGOULÊME, BORDEAUX, ARCACHON, BIARRITZ, HENDAYE, PAU ou ARCACHON-PAU (directement par MIMBASTE), LOURDES, PIERREFITTE, TARBES, BAGNÈRES-DE-BIGORRE, TARBES, MONTRÉJEAU, BAGNÈRES-DE-LUCHON, MONTRÉJEAU, BOUSSENS, SAINT-GIRONS, BOUSSENS, TOULOUSE, TARASCON (Ariège), QUILLAN, CASTELNAUDARY, MAZAMET, CARMAUX, ALBI, RODEZ, BRIVE ou QUILLAN-BRIVE (directement par TOULOUSE), LIMOGES (par PÉRIGUEUX ou SAINT-YRIEIX), PARIS.

2e ITINÉRAIRE

PARIS, BORDEAUX, ARCACHON, MONT-DE-MARSAN, TARBES, BAGNÈRES-DE-BIGORRE, MONTRÉJEAU, BAGNÈRES-DE-LUCHON, PIERREFITTE, PAU, BAYONNE, BORDEAUX, PARIS.

3e ITINÉRAIRE

PARIS, BORDEAUX, ARCACHON, MONT-DE-MARSAN, TARBES, PIERREFITTE, BAGNÈRES-DE-BIGORRE, MONTRÉJEAU, BAGNÈRES-DE-LUCHON, TOULOUSE, PARIS.

4e ITINÉRAIRE

PARIS, BORDEAUX, ARCACHON, DAX, BAYONNE, PAU, PIERREFITTE, BAGNÈRES-DE-BIGORRE, MONTRÉJEAU, BAGNÈRES-DE-LUCHON, TOULOUSE, PARIS.

1re classe **225 fr.** — 2e classe **170 fr.** — Durée **45 jours.**

1re classe **180 fr.** — 2e classe **135 fr.** — Durée **30 jours.**

BILLETS DE PARCOURS SUPPLEMENTAIRES A PRIX RÉDUITS

VOYAGES D'EXCURSIONS
Avec Itinéraire établi au gré des Voyageurs

La Compagnie du Chemin de fer d'Orléans, d'accord avec celle de l'Ouest et l'Administration des Chemins de fer de l'Etat, délivre, du 1er Mai au 31 Octobre, des BILLETS D'EXCURSION de toutes classes, soit individuels, soit collectifs, avec itinéraire établi au gré des Voyageurs et pouvant emprunter les lignes des trois réseaux.

Les itinéraires peuvent ne comprendre que les lignes d'un ou de deux desdits réseaux. Ils peuvent former ou non circuits.

Les *Billets individuels* comportent une réduction variant de **20** à **60** o/o suivant la longueur des parcours ; les *Billets collectifs* comportent, pour chaque voyageur s'adjoignant au premier, des réductions de **5** à **25** o/o sur le prix établi pour le premier voyageur.

La durée de validité des Billets est de **30** jours pour les parcours inférieurs à **1,500** kilomètres, de **45** jours, pour les parcours de **1,500** à **3,000** kilomètres, et de **60** jours pour les parcours supérieurs à **3,000** kilomètres.

PROLONGATION DE DURÉE DE VALIDITÉ DES BILLETS

La durée de validité de la plupart des billets ci-dessus, peut être prolongée moyennant supplément.

Pour plus amples renseignements, s'adresser : à Paris, à la gare de **Paris** (quai d'Austerlitz) et dans les Bureaux-succursales, ainsi qu'à toutes les Gares et Stations du réseau.

BILLETS D'ALLER ET RETOUR DE TOUTES CLASSES
A destination de LOURDES

La Compagnie d'Orléans délivre dans toutes ses gares des Billets d'**Aller et Retour** de toutes classes à destination de **LOURDES**, réduits de **25** à **40** o/o, et ayant une durée de validité de **4** à **7** jours, suivant la longueur du parcours.

Ces billets sont délivrés par l'itinéraire le plus court. Toutefois, les voyageurs peuvent à leur gré choisir, soit pour l'aller, soit pour le retour, un autre itinéraire abrégeant la durée du voyage. Dans ce cas, les billets sont établis d'après les parcours chosis.

Au départ de **Paris** la réduction est de **40** o/o et la durée de validité des billets de **7** jours. Exceptionnellement, le coupon de retour est valable dans les trains arrivant à destination le lendemain de l'expiration du délai de **7** jours ci-dessus fixé, pourvu que le départ du voyageur ait eu lieu dans ce délai.

A l'aller, comme au retour, le Voyageur a droit à un arrêt en route.

LES BILLETS DOIVENT ÊTRE DEMANDÉS A L'AVANCE

Envoi de Prospectus détaillés et de Livrets de voyages circulaires, etc., sur demande. Adresser les demandes à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, Paris.

LE MANS. — TYP. EDMOND MONNOYER

NON-CIRCULATING

Stanford University Library
Stanford, California

In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.